00	EMISSÃO INICIAL	20/06/2012	GILDAZIO FATURI		GILDAZIO FATURI
Rev	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo

IQS ENGENHARIA LTDA.

Coordenador de Projeto CREA / UF	Autor do Proj./Resp. Técnico CREA / UF	Co-autor CREA / UF
GUILHERME MARCONDES MACHADO CREA 11887/D - DF	GILDAZIO FATURI 92.488/D-RS	
Coordenador do Contrato CREA/UF	**Coord. Adjunto Contrato CREA/UF**	**Desenhista**
GUILHERME MARCONDES MACHADO CREA 11887/D - DF	ANDRÉ DO VALLE ABREU CREA 10.542/D - DF	
Numero	**Conferido CREA/UF**	**Escala** S/E — **Data** 20-06-2012
	GILDAZIO FATURI 92.488/D-RS	

INFRAERO AEROPORTOS

Sítio	**AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES - CONFINS**
Área do sítio	**PATIOS E PISTAS**
Escala: S/ESCALA — Data: 20/06/2012 — Desenhista:	Especialidade / Subespecialidade: **ELÉTRICA/ILUMINAÇÃO**
Fiscal do Contrato: GISELE BARRETO GUSMÃO — Rubrica	Tipo / Especificação do documento: **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECIFÍCAS**
Fiscal Técnico: MAURÍCIO JARDIM RAAD, CREA 72.385/D - MG — Rubrica	Tipo de obra: REFORMA — Classe geral do projeto: PROJETO BÁSICO
Gestor do Contrato: ADAIR MOREIRA JUNIOR — Rubrica	Substitui a: — Substituída por:
Termo de Contrato Nº: TC-0022-EG/2011-0058	Codificação: **CF.04/401.92/11548/00**

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

São usadas neste documento as seguintes convenções e abreviaturas:

1) **DTCEA** – Destacamento de Controle do Espaço Aéreo;
2) **IATA** - *International Air Transport Association;*
3) **ICAO -** *International Civil Aviation Organization;*
4) **INFRAERO** – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;
5) **MT** – Média Tensão;
6) **NBR** – Norma Brasileira;
7) **PPD** - Pista de pouso e decolagem;
8) **SBCF** – Aeroporto Internacional Tancredo Neves – Confins;
9) **SE** – Subestação Elétrica;
10) **SILPA** – Sistema Iluminação Pátio Aeronaves;
11) **SSCU** – Sistema Supervisão e Controle Utilidades;
12) **TPS –** Terminal Passageiros;
13) **UPS -** *Uninterruptible Power Supply*

GLOSSÁRIO

1) **CONTRATANTE –** INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;
2) **CONTRATADA –** Empresa, fabricante ou fornecedora, vencedora da concorrência, responsável pela execução da obra;
3) **Proponente/Licitante –** Empresa Participante da Licitação;
4) **Fiscalização –** Órgão ou empregado designado pela CONTRATANTE como responsável pela fiscalização das obras;
5) **Coordenador –** Engenheiro Sênior responsável técnico pela harmonia e compatibilização de todos os serviços especificados e pela obediência a este documento. É o representante da CONTRATADA perante a Fiscalização.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A presente especificação visa estabelecer as condições técnicas e instruções, para a contratação de empresa especializada e habilitada para projeto, fabricação, fornecimento, instalação, teste, ensaio e colocação em serviço dos **Sistemas Elétricos / Sistema de Iluminação de Pátio**, na fase de Projeto Básico, do local que abrange o escopo da obra “AMPLIAÇAO E RESTAURAÇÃO DA ÁREA DE MOVIMENTAÇÃO DE AERONAVES E REPLANTIO DE GRAMA NA PLATAFORMA DA PPD NO AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES / CONFINS”, incluindo todos os seus acessórios e peças necessárias à operação e manutenção dos sistemas integrados no âmbito do Escopo.

1.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As condições climáticas do local onde serão executadas as obras, serviços e instalados os sistemas, deverão ser levadas em consideração pela Contratada para especificar os cuidados necessários no tratamento, inclusive de tropicalização de todos os itens de fornecimento da Contratada, que serão montados, instalados, operados e mantidos em áreas abrigadas ou não.

Para fornecimento dos equipamentos, deverão ser consideradas as seguintes condições climáticas:

Condições Gerais

- Cidade: Confins – Minas Gerais.
- Local: Brasil.
- Altitude: 850m.
- Ambiente Distante do Mar.

Condições Ambientais Internas

- Temperatura interna máxima: 27,8 °C
- Temperatura de bulbo seco: 27,8 °C
- Temperatura de bulbo úmido: 24,7 °C
- Umidade relativa do ar (média anual): 78%

Condições Ambientais Externas

- Temperatura máxima de projeto: 29,1 °C
- Temperatura média de projeto: 23,2 °C
- Temperatura mínima de projeto: 17,2 °C

1.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Fazem parte integrante do presente Projeto Básico os seguintes documentos:

Tabela 1 – Documentos de Referência

DOCUMENTO Nº	DESIGNAÇÃO
CF.01/400.73/11425/00	Relatório Técnico Justificativo
CF.04/401.75/11451/00	Memorial Descritivo
CF.04/401.76/11452/00	Memorial de Calculo e Dimensionamento
CF.04/401.92/11548/00	Especificação Técnica Especifica
CF.04/401.88/11549/00	Planilha de Materiais e Quantidades
CF.04/401.08/11710/00	Elétrica / Iluminação – Sistema Iluminação dos Pátios – TAG – Planta Baixa
CF.04/401.08/11717/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TAG – Rede de Tubagem e Caixas
CF.04/401.07/11718/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TAG – Detalhes
CF.04/401.08/11719/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TAG – SIGUE
CF.04/401.23/11720/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TAG – Diagramas Quadros Elétricos
CF.04/401.08/11721/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TAG – Rede de Tubagem e Caixas (Existente)
CF.04/401.08/11722/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – Planta Baixa
CF.04/401.08/11723/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – Rede de Tubagem e Caixas

CF.04/401.07/11724/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – Detalhes
CF.04/401.08/11725/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – SIGUE
CF.04/401.23/11726/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – Diagramas Quadros Elétricos
CF.04/401.08/11727/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TECA – Rede de Tubagem e Caixas (Existente)
CF.04/401.08/11728/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TPS1 – Planta Baixa
CF.04/401.08/11729/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios – TPS1 – Rede de Tubagem e Caixas
CF.04/401.07/11730/00	Eletrica / Iluminação - Iluminação dos Pátios TPS1 - Torres de Iluminação Existentes - Detalhes
CF.04/401.07/11731/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios - TPS1 – Detalhes
CF.04/401.08/11732/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios - TPS1 – SIGUE
CF.04/401.23/11733/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios - TPS1 –Diagramas Quadros Elétricos -
CF.04/401.08/11734/00	Elétrica / Iluminação – Iluminação dos Pátios - TPS1 – Rede de Tubagem e Caixas (Existente)
CF.04/401.23/12706/00	Eletrica / Iluminação - Rede de Dutos e Caixas - Detalhes
CF.04/401.07/12707/00	Elétrica / Iluminação –– Subestação SE-PT1-01 – Planta, Cortes e Detalhes
CF.04/401.07/12876/00	Eletrica / Iluminação - Subestação SE-PT1-01 - Detalhes
CF.04/401.07/12877/00	Eletrica / Iluminação - Subestação SE-PT1-01 - Diagrama Quadros Elétricos
CF.04/401.08/12878/00	Eletrica / Iluminação - Alimentação aos GPU 400Hz Existente - TPS1 - Planta Baixa
CF.04/401.08/12879/00	Elétrica / Iluminação – Posições Remotas - Detalhes
CF.04/401.08/12880/00	Elétrica / Iluminação – Alimentação em Média Tensão – Planta Baixa
CF.04/401.08/12882/00	Eletrica / Iluminação - Instalações Existentes a Desativar / Reposicionar - Planta Baixa

1.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a não interferir no funcionamento de edificações da INFRAERO que funcionem no local ou próxima a ele. Para tanto, a Contratada montará estratégia de execução, com aquiescência da Fiscalização.

Para execução das obras a CONTRATADA deverá elaborar e aprovar, junto à Fiscalização, o detalhamento dos projetos referentes à etapa a executar.

1.3.1 Idioma

Todos os documentos do fornecimento tais como desenhos, descrições técnicas, especificações, cálculos e etc., serão redigidos em língua portuguesa.

Nos serviços de supervisão de montagem e ou comissionamento, os funcionários da CONTRATADA que os forem executar deverão entender e se fazer entender em português. A título excepcional, a CONTRATADA poderá fazer uso de interpretes, às suas custas, após prévio consentimento, por escrito, da INFRAERO.

1.3.2 Sistemas de Unidades

Todas as unidades, obrigatoriamente, deverão ser indicadas no Sistema Métrico Decimal. Poderão ser aceitas exceções nos casos que não o Sistema Métrico Decimal (parafusos, porcas, arruelas, conexões, etc.). No caso de conflito entre os valores expressos no Sistema Métrico Decimal e outros sistemas, prevalecerá o Sistema Métrico Decimal.

1.3.3 Permutabilidade

Dentro do possível, o Fornecedor deverá procurar a intercambiabilidade entre os diversos itens de seu fornecimento, a fim de facilitar a reposição, as atividades de manutenção, bem como possibilitar a redução do nível de estoque de sobressalentes.

1.3.4 Manuais

Todos os manuais deverão ser fornecidos obrigatoriamente conforme indicado:

- Manuais Técnicos = Português;
- Manuais dos Softwares = Português;
- Manuais Operacionais = Português.

Deverão ser fornecidas as licenças de uso dos softwares, com seus respectivos manuais originais.

2 NORMAS TÉCNICAS

O projeto será elaborado em conformidade com as normas brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, ou normas de entidades reconhecidas internacionalmente, sendo nomeadamente as indicadas:

- ✓ Normas e Padrões da Concessionária Energética Local, Portarias e Resoluções da ANEEL e orientações de Órgãos Reguladores e legislação vigente;
- ✓ Normas do Ministério do Trabalho e Emprego;

- ✓ Legislação (Códigos, Leis, Decretos e Normas) Federal/ Estadual/ Municipal vigente aplicável;
- ✓ Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP de Projeto.
- ✓ Norma Regulamentadora Nº 10 – Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA – CONFEA;
- ✓ Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990 Código de Defesa do Consumidor (L8078 - CDC);
- ✓ Portaria 3214 de 08/05/78 - Ministério do Trabalho;
- ✓ NR - 17 – Ergonomia;
- ✓ NR - 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Portaria nº 598, de 07/12/2004 (D.O.U.) de 08/12/2004 – Seção 1. Ementa: Portaria nº126, de 03/06/2005 (D.O.U.) de 06/06/2005 – Seção 1.
- ✓ Manual de Projeto de Aeroportos - Parte 5 – Sistemas Elétricos.
- ✓ NBR 5410:2004- Instalações elétricas de baixa tensão;
- ✓ NBR 5419:2005 - Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas;
- ✓ Anexo14 da ICAO, Volume 1 - Aeródromos;
- ✓ RBAC 154 – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil;
- ✓ ABNT NBR 5461 – Iluminação;
- ✓ ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1;
- ✓ NBR 14039 – Instalação elétrica de Média Tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV);

Prioritariamente deverão ser consideradas as diretrizes da **INFRAERO** e Normas da ABNT e, somente na falta de informações destas, prevalecerá uma das demais Normas estrangeiras citadas.

Deverão ser atendidas as Normas citadas considerando sempre a última versão, ou respectiva substituta, além das complementares.

Além do que preceituam as normas ABNT, DIRENG, INFRAERO, ANAC e as práticas comuns relativas a cada atividade, os serviços deverão obedecer a estas Especificações Técnicas, cabendo à Contratada a responsabilidade final pela perfeita execução dos trabalhos.

Em sua proposta, o Fornecedor deverá informar quais são as normas aplicáveis a cada produto, observando que a edição válida será a vigente na data da apresentação.

3 OBJETO

O escopo de fornecimento inclui a fabricação, fornecimento, instalação o transporte e a montagem de todos os equipamentos, acessórios, Hardware, Software e testes necessários para garantia de seu perfeito funcionamento e colocação em serviço do **Sistema de Iluminação de Pátio TPS1 / TECA e Aviação Geral**, e reposicionamento de equipamentos existentes na area de intervenção incluindo, manuais de operação, ensaios e colocação em serviço, assim como peças de reposição no período da garantia.

3.1 DOS PROJETOS

A Especificação e os desenhos de referência fornecidos à Contratada pela Contratante deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à Fiscalização para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito no "Diário de Obras".

4 DADOS BÁSICOS DOS EQUIPAMENTOS

4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS

O **Sistema de Iluminação de Pátio TPS1 / TECA e Aviação Geral** que se apresenta tem a finalidade de dotar estas áreas com a iluminação necessária à sua utilização em condições de segurança, de acordo com o definido regulamentarmente, dando resposta ao RBAC 154 e norma ICAO.

4.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O projeto para a implantação do **Sistema de Iluminação de Pátio TPS1 / TECA e Aviação Geral** que se apresenta compreende basicamente o seguinte:

- Fornecimento dos equipamentos, materiais incluindo todos os acessórios de fixação e montagem e execução das Infra-estruturas complementares;
- Execução do cabeamento;
- Reposicionamento de Instalações Existentes;
- Desativação de redes de dutos e caixas existentes;
- Fornecimento dos manuais de operação e treinamento aos operadores;
- Execução dos testes e comissionamento;
- Integração com as instalações existentes, de acordo com as indicações da presente especificação e instruções da área de operações da INFRAERO.

O sistema deverá ser entregue totalmente instalado e operacional, não serão aceites alegações posteriores como tentativa de justificar a não conclusão dos serviços em função da não cotação de qualquer item.

O **Sistema de Iluminação de Pátio TPS1 / TECA e Aviação Geral** a ser fornecido deverá estar apto para atendimento de todos os equipamentos de projeto incluindo a integração de todos os equipamentos existentes.

5 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

5.1 TORRES DE ILUMINAÇÃO

A instalação das novas torres de iluminação será composta de novas luminárias, lâmpadas e reatores e sinalizadores aéreos, sendo estes mais eficientes e compatíveis com o ambiente onde serão instalados. As torres serão locadas de acordo com o definido nas plantas de projeto.

Sob as bases das torres deverá ser previsto uma base de concreto armado para fixação dos chumbadores. Os equipamentos que fazem parte do sistema de iluminação, como luminárias, lâmpadas, reatores e sinalizadores aéreos a serem instalados nas torres, deverão ser dispostos e instalados conforme detalhes e cálculos luminotécnicos.

Durante a instalação das novas torres bem como do sistema de iluminação, deverá ser garantido a operação do Pátio Principal, para isso os postes existentes bem como o sistema de iluminação existente deverá ser mantido até que o novo sistema passe a operar, conforme especificado.

Após a entrada em operação do novo sistema de iluminação deverá ser previsto a retirada dos postes existentes, bem como a desmontagem dos projetores, luminárias, reatores, quadros elétricos, etc. Este material deverá ser devidamente armazenado em caixas adequadas a serem fornecidas pela CONTRATADA e entregues a INFRAERO. Eventuais danos causados aos materiais na desmontagem deverão ser ressarcidos à INFRAERO pela CONTRATADA.

5.1.1 Torres de Iluminação de 25 Metros

Fornecimento e instalação de torres de iluminação, com as seguintes características:

- ✓ Torre metálica, em chapa de aço poligonal flangeada.
- ✓ Altura livre de 25 metros (composta por módulos de máx. 6m);
- ✓ Tipo poligonal, 08 lados, cônica, em aço 1010/1020;
- ✓ 02 soldas longitudinais tipo Mig AWS A5 e ASME SFA 5-18;
- ✓ 03 seções troncas cônicas unidas por pressão através de junção tipo Slip-Joints;
- ✓ Flanges e 08 chumbadores M24 modelo J x 800 mm intertravados;
- ✓ Janela para inspeção na base e no topo;
- ✓ Escada marinheiro e guarda-corpo, com dispositivos trava-queda conforme normas;

- ✓ Plataforma de manutenção frontal;
- ✓ Serão fornecidas com 3 cruzetas para suportagem de 09 projetores
- ✓ Piso da plataforma anti-derrapante tipo chapa expandida;
- ✓ Tratamento anti-corrosivo galvanização a fogo por imersão a quente interna e externamente conforme a NBR 6323;
- ✓ Camada protetora acima de 80micras;
- ✓ Acessório tubular para instalação de pára-raio;
- ✓ Acessório tubular para instalação de sinalizadores;
- ✓ Próprias para suportar ventos de até 160 Km/h em conformidade com a NBR 6123

Referência: TPR250 FS + 3x CRZ 402 da Metalsinter ou equivalente técnico

5.1.2 Torres de Iluminação de 13 Metros

Fornecimento e instalação de torres de iluminação, com as seguintes características:

- ✓ Torre metálica, em chapa de aço poligonal flangeada.
- ✓ Altura livre de 13 metros (composta por módulos de máx. 6m);
- ✓ Tipo poligonal, 08 lados, cônica, em aço 1010/1020;
- ✓ 02 soldas longitudinais tipo Mig AWS A5 e ASME SFA 5-18;
- ✓ 03 seções troncas cônicas unidas por pressão através de junção tipo Slip-Joints;
- ✓ Flanges e 08 chumbadores M24 modelo J x 800 mm intertravados;
- ✓ Janela para inspeção na base e no topo;
- ✓ Escada marinheiro e guarda-corpo, com dispositivos trava-queda conforme normas;
- ✓ Plataforma de manutenção;
- ✓ Serão fornecidas com 1 cruzeta para suportagem de 03 projetores
- ✓ Piso da plataforma anti-derrapante tipo chapa expandida;

- ✓ Tratamento anti-corrosivo galvanização a fogo por imersão a quente interna e externamente conforme a NBR 6323;
- ✓ Camada protetora acima de 80micras;
- ✓ Acessório tubular para instalação de pára-raio;
- ✓ Acessório tubular para instalação de sinalizadores;
- ✓ Próprias para suportar ventos de até 160 Km/h em conformidade com a NBR 6123

Referência: TPR200 FS + CRZ 402 da Metalsinter ou equivalente técnico

5.1.3 Cabeamento das Torres de Iluminação

Deverá ser fornecido e instalado o cabeamento para as Torres de iluminação dos Pátios, conforme projeto, com as seguintes características:

Cabo de cobre de baixa tensão

- ✓ Cabo de cobre flexível, unipolar, antichama, tensão de isolamento 0,6/1KV, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC), 70ºC em serviço contínuo, cobertura em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC) flexível, tipo ST1 na cor preta, aplicável à norma NBR NM 280, NBR 7288 e NBR 6812, a serem instaladas na rede externa de alimentação das torres de iluminação do Pátio Principal.

Conetores e terminais para cabo

- ✓ Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos

específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.

- ✓ Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0 mm², deverão ser utilizados conetores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 ºC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo e retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.

- ✓ Todas as emendas, quando necessárias, deverão ser executadas no interior de caixas de passagem para linhas elétricas situadas no interior de condutos fechados.

Indicadores e acessórios para cabo

- ✓ Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20 ºC a +70º C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm².

- ✓ Para condutores com bitola de 6 mm² ou superior, a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho de -20ºC a +70ºC, com formato retangular, dimensões

mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

- ✓ As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto extinguível, com temperatura de trabalho de - 40ºC a + 85ºC, com dimensões mínimas de 4,9mm (espessura) e 1,3mm (largura) e tensão mínima de 22,7Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

- ✓ Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto extinguível, temperatura de trabalho - 40º C a + 85 º C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

- ✓ Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

Fita isolante

- ✓ Fita isolante plástica:

a) Norma: ABNT NBR 5037.
b) A isolação de fios e cabos elétricos de baixa tensão, proteção de emendas e terminações de cabos de potência, deverá ser feita com fitas a base de PVC e adesivo a base de resina de borracha específica para tal uso.
c) Esta deverá ser auto-extinguível a chama, de espessura mínima de 0,18 mm e na cor preta.

- ✓ Fita isolante auto fusão:

a) Norma: ABNT NBR 10669.
b) Espessura mínima: 0,76 mm.
c) Cor: preta.

d) Deverá ser utilizada em todos os locais que terão contato com umidade e para recompor a camada isolante de cabos elétricos e terminações de alta tensão.

5.1.4 Sinalizadores Aéreos

Sinalizadores aéreos serão duplos com célula a ser instalado no mastro das torres para segurança das aeronaves.

Possuindo luz de obstrução com LED vermelho fixo de baixa intensidade.

Cada lâmpada dupla (principal + stand-by), é alimentada pelo seu próprio circuito electrónico.

Lâmpada:

Características de iluminação ICAO tipo A ou B obtidas utilizando dois tipos diferentes de lâmpadas:

- Alinhamento de LEDs alimentados em corrente constante através de um regulador electrónico. Tempo de vida das lâmpadas: 100.000 horas;
- lâmpada fluorescente: alimentada por balastro electrónico (arrancador) integrado na lâmpada (220 V 60Hz).

Tempo de vida das lâmpadas: 10.000 horas.

Materiais:

- cápsula em policarbonato transparente, inquebrável e retardante da chama;
- luminária em liga de alumínio;
- estrutura de suporte em aço galvanizado tubular;
- caixa de junção em liga de alumínio;
- revestimento: tinta de poliéster anti-corrosão

CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

- temperatura do ar: de -30°C a + 55°C
- humidade: 100% com condensação
- nível de proteção: IP 55.

Referência: SEGD23E10 da Clampco ou equivalente técnico

5.1.5 Base em Concreto

Fornecimento de material e execução dos serviços de construção de maciços de concreto para as torres de iluminação dos pátios, conforme projeto e normas pertinentes.

Os maciços de concreto devem ser construídos de concreto envolvendo uma curva de ferro galvanizado de 2", tendo na extremidade superior uma luva de ferro galvanizado de 2" com rosca tipo GÁS (NPT) e na extremidade inferior uma peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir duto corrugado com tubos de face lisa de mesmo diâmetro nominal (Ref.: Conexão II CP da Kanaflex ou equivalente).

Os maciços de concreto devem ser construídos em concreto com fck maior ou igual a 20Mpa, devidamente dimensionados de acordo com a torre a instalar, para suportagem de esforços correspondentes a ventos superiores a 160 km/h.

Durante a concretagem dos maciços, os fios de rosca devem ser protegidos com tampão metálico.

A parte superior dos maciços de concreto deve ter acabamento fino, feito com desempenadeira, na argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Todos os maciços de concreto devem ser construídos com um afastamento máximo de 3 metros, contados da borda da pista ao centro do maciço.

Os maciços de concreto não devem constituir obstáculo à aeronave que saia da pista. Assim sendo, suas bordas devem concordar com a superfície adjacente, sendo evitada a formação de degraus.

Os maciços devem ser feitos de tal maneira que um dos lados da sua superfície superior fique paralelo à borda da pista.

Deve ser feita uma numeração nos maciços de concreto para sua identificação. Essa numeração deve ficar voltada para o interior do pátio e deve ser executada com o concreto seco. A tinta deverá ser à base de epóxi, para aplicação em concreto, na cor preta, sobre retângulo amarelo (SIKAGUARD 67 ou similar).

Os chumbadouros serão adaptados à torre instalada sendo em aço galavanizado a fogo.

5.1.6 Projetores, Luminárias, Lâmpadas, Reatores e Sinalizadores

Deverão ser fornecidas e instaladas, para cada torre, um conjunto de luminárias e projetores, com as seguintes características:

Luminárias e projetores

Luminária tipo projector orientável, para 2 (duas) lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão de 400 W, com corpo em alumínio injetado, com dissipador de calor na parte posterior para resfriamento, refletor simétrico de alumínio martelado anodizado brilhante de alta pureza e refletância, com facho aberto assimétrico, possui tampa com vidro frontal temperado de 4 mm serigrafado na cor preta e ganchos de fixação em aço inoxidável e acabamento em pintura eletrostática na cor preta - Com suporte de fixação - Possui local p/ alojar os equipamentos auxiliares - IP 65, fornecido com rabicho e reator (2x400W-220V). Suporte de fixação em aço zincado com acabamento na cor preta. Junta de vedação em borracha de silicone resistente a elevadas temperaturas, para vedação do conjunto óptico e alojamento para equipamentos auxiliares. Presilhas em alumínio para fixação da lente de fechamento ao corpo. Porta-lâmpada em porcelana com rosca E-40, com dispositivo antivibratório. Dobradiças Poliamida reforçada com fibra de vidro (usada para bascular a lente de vidro). Parafusos, porcas e arruelas externos em aço inoxidável e internos em aço zincado. Prensa cabos tipo PG 13,5. Grau de Proteção IP 65. Sistema para ajuste de foco para lâmpada de vapor de sódio de 400W

- Referência: Alisios da Schréder ou equivalente técnico.

OBS.: o fornecimento das luminárias / projetores deverão ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

Lâmpadas

Lâmpadas vapor de sódio de 400W tubular, soquete E-40, fluxo luminoso 48000 lumens, IRC >25%, temperatura de cor 1950 K - Referência Osram NAV-T 400W SUPER 4Y.

Reatores

Reator eletromagnético para 1 lâmpada vapor de sódio de 400W, 220V, alto fator de potência 0,95 partida rápida com ignitor, uso interno - Referências reator PHILIPS VSTE400A26IGOS P e ignitor PHILIPS IGN50-P ou equivalente técnico.

5.2 CABEAMENTO DE PAINÉIS DE COMANDO E PROTEÇÃO

Será substituída toda a rede de infra-estrutura para atender ao sistema de iluminação e tomadas dos Pátios, incluindo assim novas redes de dutos, caixas de passagem, condutores elétricos, entre outros necessários ao perfeito e seguro funcionamento do sistema a ser implantado.

Deverá ser previsto a retirada do cabeamento existente, este material deverá ser devidamente armazenado em caixas adequadas a serem fornecidas pela CONTRATADA e entregues a INFRAERO. Eventuais danos causados aos materiais na retirada deverão ser ressarcidos à INFRAERO pela CONTRATADA.

A rede de dutos existente deverá ser removida por meio de escavação, evitando-se assim possíveis interferências futuras.

Deverá ser fornecido e instalado o novo cabeamento para o sistema de iluminação do Pátio, conforme projeto, com as seguintes características:

Obs.: Para a sua instalação é aconselhável o emprego de lubrificante (gel, talco etc.). Deverão ser instalados por tração manual, observando-se o limite máximo de 85% (oitenta e cinco por cento) da máxima tensão indicada pelo fabricante. Não serão utilizadas emendas de cabos dentro dos condutos

subterrâneos. Em caso de curvas de cabos, o raio mínimo será 20 (vinte) vezes o diâmetro externo dos cabos, salvo indicação contrária do fabricante.

Cabo de cobre de baixa tensão

- ✓ Cabo de cobre flexível, unipolar, antichama, tensão de isolamento 0,6/1KV, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR, nas cores preta azul-claro e verde, capa externa em termoplástico com base poliolefínica não halogenada na cor preta, temperatura 90°C, fabricado conforme Norma NBR 13248 e NBR 13570/1996, a serem instaladas na rede externa de alimentação das torres de iluminação dos Pátios.

Conetores e terminais para cabo

- ✓ Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.
- ✓ Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 mm² e 630 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm². Para bitolas entre 240 e 630mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

- ✓ Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0 mm², deverão ser utilizados conetores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 ºC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo e retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.
- ✓ Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 mm² e 630 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, antichama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510. Para cabos com isolação 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130ºC, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolação, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.
- ✓ Todas as emendas, quando necessárias, deverão ser executadas no interior de caixas de passagem para linhas elétricas situadas no interior de condutos fechados.

Indicadores e acessórios para cabo

- ✓ Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20 ºC a +70º C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm². Conforme nota 9 do projeto executivo.
- ✓ Para condutores com bitola de 6 mm² ou superior, a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho de -20ºC a +70ºC, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.
- ✓ As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, autoextinguível, com temperatura de trabalho de - 40ºC a + 85ºC, com dimensões mínimas de 4,9mm (espessura) e 1,3mm (largura) e tensão mínima de 22,7Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.
- ✓ Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho - 40º C a + 85 º C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.
- ✓ Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

Fita isolante

- ✓ Fita isolante plástica:

a) Norma: ABNT NBR 5037.
b) A isolação de fios e cabos elétricos de baixa tensão, proteção de emendas e terminações de cabos de potência, deverá ser feita com fitas a base de PVC e adesivo a base de resina de borracha específica para tal uso.
c) Esta deverá ser auto-extinguível a chama, de espessura mínima de 0,18 mm e na cor preta.

- ✓ Fita isolante auto fusão:

a) Norma: ABNT NBR 10669.
b) Espessura mínima: 0,76 mm.
c) Cor: preta.
d) Deverá ser utilizada em todos os locais que terão contato com umidade e para recompor a camada isolante de cabos elétricos e terminações de alta tensão.

5.2.1 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #35mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.2 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #35mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #35mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.2.2 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #25mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.2 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #25mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #25mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.2.3 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #16mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.2 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #16mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #16mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.3 PAINÉIS DE COMANDO E PROTEÇÃO - ILUMINAÇÃO

I. PAINÉIS DE QUADROS DE BAIXA TENSÃO

Esta especificação tem como objetivo complementar as pranchas do projeto básico e fornecer dados e orientações básicas destinadas à montagem, fornecimentos e instalações dos Quadros de Distribuição de Baixa Tensão, Distribuição Geral e Iluminação.

Características construtivas

- ✓ Os quadros deverão ser fabricados de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR IEC 60439-1 com materiais capazes de suportar os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como os efeitos de umidade, possíveis de ocorrerem serviço normal;
- ✓ Os quadros serão projetados para resistir à corrente de curto circuito indicada nos documentos trifilares;
- ✓ Os quadros quando indicados serão auto-sustentáveis e suficientemente fortes, para suportar inclusive as manobras de transporte com todos os componentes fixos/extraíveis montados;
- ✓ Serão fornecidos na parte superior dos quadros auto-sustentáveis olhais para içamento;
- ✓ Os quadros deverão ser construídos em chapa de aço bitola mínima 1,5mm;
- ✓ Deverão ter espelho frontal que permita o acesso apenas às alavancas dos disjuntores, impedindo o contato com partes energizadas;
- ✓ Deverão ter portas frontais com fechadura "Yale", com chave mestre;
- ✓ Acesso somente pela porta frontal;
- ✓ Os componentes deverão ser montados sobre chapa removível ou estrutura de perfilados;
- ✓ Tratamento da chapa por decapagem com jato de granalha de aço, tipo metal branco e aplicação de duas demãos de tinta anti-corrosiva a base de cromato de zinco;
- ✓ Todos os equipamentos frontais serão identificados com placas acrílicas, com letras brancas e fundo preto, com dizeres conforme indicados no projeto. Da mesma forma serão identificados todos os elementos internos dos quadros. Os condutores serão identificados com anilhas apropriadas;
- ✓ A entrada e saída dos cabos será pela parte inferior ou superior do quadro;
- ✓ O quadro será do tipo de sobrepor, conforme indicado no projeto, para instalação abrigado e com proteção IP54.

Distância de escoamento e distância de isolação

- ✓ De acordo com a NBR IEC 60439-1.

Dimensionamento de barramento

- ✓ Devem ser considerados, além da intensidade das correntes, os esforços eletromecânicos, provocados pela corrente de curto-circuito, a maneira como são instalados, o tipo de isolação e, pelos elementos ao qual estão ligados, conforme Tabela 12 e 13 dos anexos A e C – NBR IEC 60439-1;
- ✓ Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9%.

Identificação dos condutores e conetores

- ✓ Os condutores devem ser identificados por número, cores ou símbolos e sua identificação deve estar de acordo com as indicações nos diagramas;
- ✓ Os barramentos devem ser identificados de acordo com a metodologia de cores existente no aeroporto.
- ✓ Os terminais para condutores de proteção externos devem ser marcados com o símbolo característico normalizado;
- ✓ Todos os circuitos individuais e seus dispositivos de proteção devem ser identificados;
- ✓ Todos os conetores nos quais devem ser feitas ligações de condutores na obra, devem ser identificados por números, símbolos ou letras, que devem estar de acordo com as indicações nos diagramas e desenhos de fiações;
- ✓ Réguas de bornes terminais para ligações devem ser identificadas;
- ✓ A direção de operação e indicação das posições dos dispositivos de manobra devem estar de acordo com as normas aplicáveis aos equipamentos referido;

- ✓ Deverão ser previstos dois conetores nas extremidades da barra de aterramento;
- ✓ Os cabos de baixo sinal (24Vcc, 4 a 20mA, 0 a 10Vcc, RTD) deverão ser fisicamente separados em canaletas/rotas distintas dos cabos de força;
- ✓ Os bornes terminais de tensões diferentes deverão ser instaladas em réguas distintas ou com separadores, devidamente identificados com o nível de tensão;
- ✓ Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos e respectivas bitolas dos cabos que estarão recebendo;
- ✓ Os condutores isolados não devem ser apoiados em partes energizadas, de potenciais diferentes ou extremidades afiadas, e devem ser sustentados adequadamente.

Acabamento

- ✓ As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:

a) Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.

b) Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.

c) Fosfatização em solução aquecida a 80ºC.

d) Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.

e) Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

f) A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster.

g) A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.

h) As chapa de aço não pintadas deverão ser bicromatizadas.

Placa de identificação

- ✓ O quadro deve ser fornecido com uma placa de identificação marcada de maneira legível e durável, resistente às condições de uso a que se destinam e localizadas de forma visível;
- ✓ Nome do fabricante ou marca;
- ✓ Tipo e número de identificação;
- ✓ Tensão nominal do circuito principal;
- ✓ Corrente nominal do circuito principal;
- ✓ Capacidade de curto-circuito (em kA);
- ✓ Grau de proteção;
- ✓ Peso;
- ✓ Mês / Ano de fabricação;
- ✓ Norma aplicada NBR IEC 60439-1.

Especificação para os ensaios

- ✓ Os ensaios de tipo devem ser executados pelo fabricante em um protótipo do quadro ou em protótipo de partes do quadro, fabricada segundo o mesmo projeto;
- ✓ Ensaio de tipo a serem apresentados:

- Elevação de Temperatura - Relatório 53254, 53255, 53211 (IEE);
- Propriedades Dielétricas - Relatório UNIAP-870/2002-R (CEPEL) E 62111 (IEE);
- Correntes de Curto Circuito - Relatório UNIAP-488/2002-R (CEPEL);
- Eficácia do circuito de proteção (Ensaio de rotina);
- Distâncias de Escoamento e de Isolamento - Relatório E 62111 (IEE);
- Funcionamento Mecânico - Relatório 61917 (IEE);
- Grau de proteção - Relatório 893203 (IPT);
- Arco Interno - Relatório DVLA50231/04-C (CEPEL);

- Coordenação tipo II entre os equipamentos - Relatório 05001TML04/05/06 (LOVAG)

- ✓ Ensaios de rotina:
- ✓ Os ensaios de rotina serão executados rigorosamente segundo tabela 7 norma NBR IEC 60439- 1.
- ✓ Os painéis elétricos deverão ser testados na fábrica. O transporte destes painéis para a obra somente poderão ser realizados após aceitação formal do equipamento pela INFRAERO, após o recebimento dos relatórios de ensaios, após o recebimento dos relatórios de ensaio.

II. – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, COMANDO, MEDIÇÃO E SINALIZAÇÃO

Esta especificação tem como objetivo complementar os diagramas unifilares e fornecer dados e orientações básicas destinadas à montagem, fornecimentos e instalações dos dispositivos de proteção, comando, medição e sinalização.

Disjuntores

- ✓ Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmera de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado;
- ✓ Deverão atender às normas ABNT NBR IEC 60947-2;
- ✓ Os disjuntores que compõe os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade, deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares e trifilares que compõe o projeto:

a) Número de pólos: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
b) Corrente nominal: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
c) Freqüência: 50/60 Hz
d) Tensão máxima de emprego: 400 Vca
e) Curvas de disparo: diagrama trifilar, indicado em projeto;
f) Manobras elétricas: 10.000 operações
g) Manobras mecânicas: 20.000 operações
h) Grau de proteção: IP 21
i) Fixação: trilho DIN 35 mm
j) Temperatura ambiente: -25º C a +55º C
k) Terminais: conforme indicado em projeto
l) Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.

- ✓ Os disjuntores deverão ser da Schneider ou equivalente técnico.

Dispositivo de proteção contra sobretensão (DPS)

- ✓ Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62,41-1987;
- ✓ Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade pata até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento/proteção geral;
- ✓ Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TNS e localizados na zona de proteção C (quadro de distribuição terminal):

a) Tensão nominal máxima de operação Uc: 275 V
b) Tensão nominal Um: 220 V
c) Extinção da corrente residual de surto com Uc: 100 Aeff
d) Capacidade dos surtos unipolar:
d.1) (8/20 microseg): 15 kA
d.2) (6/20 microseg): 40kA

e) Níveis de sobretensão: _ 1,5 kV

f) Tempo de resposta: _ 25 ns

g) Fusíveis máximos: 125 A gL/gG

h) Temperatura ambiente: 25º C até +75º C

i) Grau de proteção: IP 20

j) Fixação: sobre trilho DIN

✓ Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TNS e localizados na zona de proteção B (quadro de distribuição geral – painéis QGBT):

a) Tensão nominal máxima de operação Uc: 275 V

b) Tensão nominal Um: 220 V

c) Extinção da corrente residual de surto com Uc: 4 kAeff

d) Capacidade dos surtos unipolar (10/350 microseg): 75 kA

e) Energia específica: 0,9 MJ/ohm

f) Níveis de sobretensão: ≤ 3,5 kV

g) Tempo de resposta: ≤ 100 ns

h) Fusíveis máximos: 250 A gL/gG

i) Temperatura ambiente: -40º C até +80º C

j) Grau de proteção: IP 20

k) Fixação: sobre trilho DIN

✓ Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE);

✓ Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

a) Capacidade de energia: 2500 Joules

b) Tempo de resposta dos componentes: 1 nano segundo

c) Vida útil com 220 Vca aplicados:

c.1) 12.3 kA, 8/20 micro seg: > 3000 operações

c.2) 13.10 kA, 8/20 micro seg: > 100 operações

d) Temperatura operacional: -40º C até +65º C

e) O dispositivo deverá possuir sinalização local, através de LED's, que indique seu estado de operação.

Contator

- ✓ Devem ser tripolares, de acordo com o projeto, próprios para utilização em corrente alternada;
- ✓ Possuirão bobina alimentada em 220 Vca, 60 Hz;
- ✓ Seus contatos de força terão capacidade mínima para corrente nominal de 25 A, em categoria AC-1, e devem suportar, no mínimo, 100000 operações de abertura e fechamento;
- ✓ Deve disponibilizar, no mínimo, 4 contatos auxiliares, sendo 2 NA + 2 NF;
- ✓ O contator deve ser fabricado de acordo com a norma IEC 60947-6-1;
- ✓ Os contatores deverão ter características conforme indicado nos diagramas trifilares.

Fusíveis

- ✓ Deverão ser do tipo Diazed até a corrente nominal de 50 A.

Unidades de comando e sinalização

- ✓ As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 240 Vca, grau de proteção mínima conforme IP 54;
- ✓ As botoeiras deverão ser do tipo "contatos momentâneos". Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados;
- ✓ Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:
  - a) Partida ou liga: verde
  - b) Parada ou desliga: vermelho

- ✓ As lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta BA9S, com comprimento máximo de 28 mm. A troca das lâmpadas deverá ser efetuada pela parte frontal sem necessidade de se abrir a porta do painel. Deverá ser fornecido um extrator de lâmpada caso este seja necessário para sua troca;
- ✓ As lâmpadas deverão obedecer ao seguinte código de cores:

a) Ligado: verde
a) Desligado: vermelho

Medidor eletrônico de multigrandezas

- ✓ Display em LCD com backlight que permita a visualização dos parâmetros elétricos em ambientes de baixa iluminação.
- ✓ Montagem em porta de painel. Dimensões do frontal 96x96mm com display integrado;
- ✓ Profundidade máxima do medidor 70 mm.
- ✓ O medidor deve ser protegido por senha de acesso para parametrização e reset de demanda.
- ✓ Deve atender integralmente a norma IEC 62053-22 Classe 0.5S para energia ativa;
- ✓ Taxa de amostragem: 128 amostras por ciclo;
- ✓ Medição dos valores instantâneos “true RMS” para:

a) Tensão F-N e F-F, média e por fase
b) Corrente, média e por fase
c) Freqüência
d) Potência ativa (kW), total e por fase
e) Potência reativa (kVAR), total e por fase
f) Potência aparente (kVA), total e por fase
g) Fator de potência, total e por fase
h) Distorção harmônica total (THD) para tensão e corrente, por fase

- ✓ Energia nos 4 quadrantes:

  a) kWh, total
  b) kWh fornecida e recebida, por fase
  c) kVARh, total
  d) kVARh fornecida e recebida, por fase
  e) kVAh, total
  f) kVAh fornecida e recebida, por fase

- ✓ Demanda:

  a) Potência ativa (kW), reativa (kVAR), aparente (kVA), janela e valores máximos
  b) Potência ativa (kW), reativa (kVAR), aparente (kVA), previstas
  c) Ajuste do método de cálculo: Janela fixa ou móvel

- ✓ Qualidade de Energia:
  a) Distorção harmônica (corrente e tensão)
  b) Harmônicas individuais (corrente e tensão) até 63ª ordem
  c) Capturas de forma de onda
  d) Detecção de distúrbios (sag/swell)

- ✓ Memória de Massa 800KB.
- ✓ Precisão:

Parâmetro	Precisão +/- (% leitura)
Tensão F-N	0.1%
Tensão F-F	0.1%
Freqüência	+/+ 0.01Hz
Corrente	0.1%
KW, kVA, kVAR	0.5%
Energia ativa	IEC 62053-22 e ANSI C12.20 classe 0,5s
Energia reativa	IEC 62053-23

- ✓ Comunicação 1 porta RS-485, com velocidade programável de 1.200 a 38.400 bps e Protocolo:

  Modbus RTU

- ✓ Entrada de tensão:

  a) 3 entradas:
    - a.1) V1,V2,V3,Vref
    - a.2) 0 a 347 VAC F-N RMS
    - a.3) 0 a 600 VAC F-F RMS
    - a.4) Impedância: 2MΩ (F-F)

- ✓ Entrada de corrente:

  a) 3 entradas:
    - a.1) I1,I2,I3
    - a.2) 5A nominal e 10A de F.E.
    - a.3) Até 20% F.E. com precisão.
    - a.4) Sobrecarga: 50 A para 10 segundos por hora.e 500 A para 1 segundo por hora
    - a.5) Impedância <0,1□, carga <0,15VA

- ✓ Alimentação

  AC: 110 a 415VAC +/- 10%, 50 a 60Hz;
  CC: 125 a 250VCC +/- 20%;
  Rigidez dielétrica: 2000 VAC RMS, 60Hz por 1 minuto;
  Consumo máximo: 11VA, 6W.

- ✓ Condições de operação

  Temperatura de operação: -25ºC até +70ºC medidor e -10ºC até +50ºC para o display;
  Umidade: 5% a 95% não-condensado.

5.3.1 Quadro de Torre de Iluminação do Tipo QET1

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.3.2 Quadro de Torre de Iluminação do Tipo QET2

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.4 UPS

I. Descrição Técnica

A UPS a fornecer e instalar deverá apresentar como características mínimas:

- ✓ Rendimento mínimo 95% em on-line dupla conversão;
- ✓ UPS de tecnologia ON LINE dupla conversão, com controle de uma forma completa e independente das características entrada de rede.
- ✓ UPS deverá possuir transformador de isolamento interno para proteção dos equipamentos.

As UPS deverão incluir os seguintes componentes:

- ✓ .Um retificador carregador trifásico;
- ✓ .Uma proteção de bateria;
- ✓ . Uma bateria de acumulador dimensionada para uma autonomia de 30 minutos acondicionada em gabinete próprio;

- ✓ .Um inversor trifásico;
- ✓ Sistema de paralelismo e interface com SIGUE via TCP/IP CAT6A;
- ✓ .Um circuito by-pass incluindo:
  - .Um by-pass automático sem interrupção (static switch)
  - .Um by-pass de manutenção integrado

II. Retificador Carregador

Para uma melhor qualidade de energia a montante da UPS, a UPS deverá apresentar retificador a 12 pulsos, garantindo um retificador limpo <10 % THDI e de uma Correção em Fator de Potência elevada ≥0,92 (PFC). O retificador será dimensionado para simultaneamente alimentar o inversor à potência nominal, manter as baterias carregadas, e a sua recarga, após o seu funcionamento em autonomia. O qual deverá apresentar as seguintes características:

- ✓ Fator de potência:
- ✓ O fator de potência de entrada será no mínimo de ≥0.92, sem qualquer filtro
- ✓ Distorção harmônica em corrente:
  - O retificador carregador deverá estar provido de PFC, assim como uma baixa distorção harmônica de entrada (THDI <10 % a 100% da carga nominal).
  - Pico de corrente controlado na entrada de rede.
  - Se necessário, será admitido que a UPS tenha a possibilidade de configuração quando o retorno de rede, programação de 3 a 600 segundos de atraso à entrada de funcionamento do retificador carregador, ao mesmo deverá existir a possibilidade de se programar e delimitar o consumo em corrente do próprio retificador funcionando em rampa e limitando de uma forma progressiva a sua corrente, tipo, “X” A por segundo (valor configurável).

III. Baterias

As Baterias serão de chumbo ácido, VRLA seladas, montadas e conectada em gabinete idêntico à UPS.

A proteção de Bateria consiste num corte fusível que é incorporado no armário de baterias.

A bateria deverá ser isolada do retificador e do inversor sem interrupção de alimentação elétrica para o utilizador. (exceto no caso de corte de rede).

O sistema de baterias deverá garantir as seguintes funções:

- ✓ Proteção contra a descarga total ou prolongada.

  Deverá possuir proteção da bateria contra possíveis descargas profundas, ao mesmo tempo através de um teste automático de disponibilidade, deverá permitir controle de disponibilidade da capacidade das baterias.
- ✓ Correção da tensão DC de acordo com a temperatura.

  Possuirá regulação e compensação automática da tensão de flutuação das baterias em função da temperatura ambiente.
- ✓ Teste periódico das baterias.

  Comprovação programável periódica através de um teste automático em cada série com apresentação do resultado em display local e pelo sistema SIGUE.

- ✓ Descarga de baterias:

  Durante a descarga das baterias, o utilizador poderá ser avisado sobre o estado das mesmas, e o tempo de autonomia disponível por meio de display local e via SIGUE.

IV. Inversor

A concepção do Inversor deverá dar a garantia de uma tolerância dos diferentes parâmetros de saída (tensão, freqüência, distorção).

O inversor é constituído por um conversor trifásico com os seguintes elementos:

- ✓ Ponte de potência ao conversor IGBT;
- ✓ Um filtro de saída;
- ✓ Um sistema eletrônico de comando e de regulação tipo numérico;
- ✓ (DSP, Digital Signal Processor)

Seleção de curto-circuito:
Em caso de falha no circuito alimentado pela UPS

V. Bypass Automático

Um by-pass automático para possíveis transferências da carga para a rede e vice-versa, sempre que através de; falha de inversor, sobrecarga, a jusante, curto-circuito, temperatura do local excessiva, mau funcionamento, ou paragens para efeitos de manutenção.

Para uma ótima eficiência a passagem para o inversor é através de um interruptor eletromecânico, enquanto que para a rede a passagem é através de um interruptor estático.

No caso de transferências repetitivas, o by-pass deverá trancar-se numa das vias seguindo a escolha predefinida do operador (inversor ou rede).

O retificador e o by-pass podem serão alimentados através de entradas comuns.

VI. Características Técnicas UPS

Potência aparente nominal	indicadas em subitens

Entrada Retificador

Tensão de entrada	380V + N
Tolerâncias de entrada	+-15%
Freqüência de entrada	60Hz
Freqüência admissível	60 Hz +/- 10%
Fator de potência	≥0,92
Distorção de corrente de entrada	THDI < 10 %

Saída de Inversor

Fator de Potência	0,8
Saída de tensão Trifásica + neutro	380V+ N
Tolerância em condição estática	± 1%
Tolerância de condições dinâmicas	Conforme NBR 15204:2005
Forma de onda	Senoidal
Distorção de tensão (THDU)	
Com cargas lineares	< 2 %
Com cargas não lineares	< 4 %
Fator de crista admissível sem diminuição	Até 3:1
Freqüência de saída	60Hz
Tolerância de freqüência	
Rede presente	± 0,1
Rede não presente	± 0.01
UPS em sobrecarga	
30 segundos FP0,8	50%
10 minutos FP 0,8	25%

Corrente de curto-circuito	Até 3,7IN
Eficiência	95 % (em on-line dupla conversão)

Bypass

By Pass manual (Manutenção)	Integrado
Tensão de entrada	380 V + Neutro
Tensão nominal by-pass Tolerância de freqüência	Tensão nominal de saída +- 15% +- 2% +- 1 a 8% com grupo de emergência

Baterias

Configuração da bateria Tipo de recarga	 Nível Flutuação e compensação de Temp. -25º Temp. + 25º Carga intermitente

Normas

Normas Segurança EMC Segurança e instalação Performance Harmônicas Geral	 ABNT NBR 15204:2005
Temperatura de armazenamento Temperatura de funcionamento Máxima umidade relativa (sem condensação) Máxima altitude Grau de proteção	- 5º + 50ºC (23-122ºF) 0º + 40ºC (32-104ºF) 95% 1.000m (3.300ft) IP20

Deverá ser apresentado atestado de conformidade do fabricante para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para computadores e outras cargas críticas.

Estar de acordo com NBR15014:2003.

Deverá ser fornecido Manual de Operação e manutenção diagramas (unifilar e eletrônico) e relação de componentes em 02 (duas) vias em português e software para gerenciamento e comunicação com o equipamento.

Relatório de testes em fábrica

A cor de acabamento final deverá ser cinza ref. Munsell N6.5.

A espessura mínima após o acabamento não deverá ser inferior a 80 mícrons.

A UPS deverá apresentar um nível máximo de ruído audível de 64dB.

Deverá apresentar um MTBF (>240000h) e MTTR (<120min).

VII. Operação e Manutenção

Para uma fácil operação e manuseamento a UPS deverá ser equipada com um painel de controle com:

- 1 LCD alfanumérico

- Controles

Procedimentos Interativos apresentados no display garantem ao operador ter acesso ao controle para uma partida automática, uma transferência para a rede via by-pass para efeitos de manutenção ou a possibilidade de transferência, inversor rede ou vice versa.

- Display de medidas elétricas

Informações mínimas sobre as medidas:

Entrada:

Tensão por fases

Freqüência

Saída de utilização:

Taxa de utilização

Tensão por fases + fase neutro - Freqüência

Correntes por fases

Potencia de saída

Circuito continuo:

Retificador tensão saída –

Tempo de autonomia

Corrente de saída do retificador –

Temperatura das baterias

Corrente de descarga de bateria

Corrente de carga de bateria

Estados e alarmes no display

Os alarmes apresentados deverão ser:

- Parada iminente
- Final de descarga de baterias
- Falha de baterias
- Transferências repetitivas
- Funcionamento por baterias
- UPS em sobrecarga
- Um alarme sonoro será acionado por cada alarme surgido

Os estados apresentados deverão ser:

Rede de by-pass fora de tolerâncias

Parada de emergência

Carga de baterias

Passagem para rede via by-pass

VIII. Histórico

A fim de facilitar as operações de manutenção, todos os eventos (estados, alarmes comandos) são gravados, hora, data e numerados. A mensagem indicará se é estado, alarme ou comando. A memória da UPS possui uma capacidade mínima de 2000 eventos, esta será salvaguardada por uma bateria independente.

Ajuda de exploração

Durante a exploração, para aumentar a disponibilidade do equipamento, uma ficha especifica informará a necessidade de manutenção preventiva.

Comunicação

Possibilidade de se poder gerir simultaneamente vários canais de comunicação tipo série, de contatos secos e ethernet.

- ESD Parada de emergência.
- Alarme geral
- De 7 até 14 informações personalizadas, de estados e alarmes.

Os contatos podem ser NA ou NF.

As informações da base de dados: estados, medidas, alarmes e comandos serão transmitidas através de uma ligação LAN (ethernet) RJ 45, integrada na rede de telemática do aeroporto TCP/IP CAT6A.

IX. Software

Software de supervisão

A UPS pode ser remotamente supervisionada via PC graças a um software dedicado:

- Um painel sinóptico para supervisão que pode ir até 128 equipamentos
- Visualização de estados, alarmes e medidas
- Visualização de eventos e gráficos, curvas de potência na saída.
- Através da web um servidor para acesso remoto via Ethernet
- Através da web um servidor recolhe toda a informação da UPS remotamente via web browser
- Um automático shutdown através do gestor de rede.
- Informações através de SNMP para notificação de alarmes via rede.
- Os alarmes podem ser via rede, via e-mail ou mensagens.

5.4.1 UPS 40kVA

UPS com as características descritas em item 5.4 e apresentando a potência aparente nominal de 40kVA.

5.4.2 Quadro de Bypass da UPS – Q.BYPASS 40kVA

A manutenção e possíveis testes serão realizados sem cortes da utilização.

Para realizar esta função, existirá um quadro com um jogo de interruptores manuais com intertravamento do equipamento, que permitirá alimentar a utilização a partir da rede, de modo a poder-se retirar a tensão, isolar o retificador, o inversor e by-pass automático.

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.4.3 Quadro de Distribuição da UPS 40kVA

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.4.4 Ligação de UPS TAG ao Quadro de Distribuição existente

Os equipamento e características deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

Inclui remodelação do quadro incluindo um novo disjuntor de alimentação de acordo com diagramas unifilares.

5.4.5 Ligação de UPS1 TPS1 ao Quadro de Distribuição existente

Os equipamento e características deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

Inclui remodelação do quadro incluindo um novo disjuntor de alimentação de acordo com diagramas unifilares.

5.4.6 Ligação de UPS2 TPS1 ao Quadro de Distribuição existente

Os equipamento e características deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

Inclui remodelação do quadro incluindo um novo disjuntor de alimentação de acordo com diagramas unifilares.

5.4.7 Ligação de UPS TECA ao Quadro de Distribuição existente

Os equipamento e características deverão obedecer ao descrito em item 5.4 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

Inclui remodelação do quadro incluindo um novo disjuntor de alimentação de acordo com diagramas unifilares.

5.5 ATERRAMENTO E SPDA DAS TORRES DE ILUMINAÇÃO

Todas as torres de iluminação instaladas, serão providas dos seguintes condições mínimas:

- ✓ Sistema captação de raios, através de mastros captor tipo Franklin;
- ✓ Sistema de aterramento e equipotencialização, onde este será constituído de um anel em torno da base da torre com um raio mínimo de 1,5 metros, utilizando cabo de cobre nu de 50mm2 formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera meio dura, classe 2A de encordoamento, aplicável à norma NBR 5111 e NBR 6524, a serem instalados para aterramento das torres de iluminação do Pátio

Principal enterrados no solo, hastes de aterramento do Copperweld, soldas exotérmicas e terminais de compressão. Conforme detalhes.

- ✓ Todos os equipamentos metálicos a serem instalados nas torres serão solidamente interligados ao sistema de aterramento e equipotencialização, a fim de garantir a equalização do potencial de todo o sistema.

O fornecimento e instalação das caixas de inspeção da rede de aterramento estão incluídas na execução do maciço de fundação da torre.

5.5.1 Haste de Copperweld

As hastes de Copperweld serão em aço cobreadas a cobre (254 micons) de bitola 5/8”x3,00m.

Referencia: MON-704 da MONTAL ou equivalente técnico

5.5.2 Haste de Franklim

As hastes de Franklin serão constituída por captor de 4 pontas de latão niquelado com base 3/4” e 2500mm.

Referencia: MON-100 da MONTAL ou equivalente técnico

5.5.3 Cabo de cobre nú de 50mm2

Cabo de cobre nu, formado por fios de cobre nu eletrolítico, formado por 7 fios #50mm^2, 3mm de alta condutibilidade, tempera meio dura, classe 2A de

encordoamento, aplicável à norma NBR 5111 e NBR 6524, a serem instalado para aterramento das torres de iluminação do Pátio Principal.

Referencia: MON-204 da MONTAL ou equivalente técnico

5.6 REDE DE DUTOS

Para atender ao sistema de Iluminação dos Pátios, será realizada uma nova rede de dutos, caixas de passagem, condutores dos sistemas elétricos, entre outros necessários ao perfeito e seguro funcionamento do sistema a ser implantado.

A rede de dutos existente será limpa e complementada com nova rede de dutos para dar resposta aos novos equipamentos a instalar.

A Rede de Dutos será constituída, por banco de dutos envelopados em concreto fck > 15MPa, com dutos de polietileno de alta densidade, tipo Kanalex da "KANAFLEX", ou equivalente técnico, incluindo lançamento do fio guia, nas formações discriminadas abaixo, conforme detalhes de projeto. Os envelopes deverão ser fornecidos com um cabo de cobre nu para aterramento.

I. Acessórios

a) Tampão

Peça em PEAD, de seção circular rosqueável, destinada ao tamponamento dos dutos corrugados.

b) Terminal

Peça em PEAD, de seção circular rosqueável, obtida através do seccionamento do tampão no comprimento L.

c) Conexão

Peça em PEAD, de seção circular, destinada a unir dois dutos corrugados flexíveis, de mesmo diâmetro nominal, por meio de rosqueamento.

d) Arame-guia

Arame de aço galvanizado (fornecido no interior do duto), revestido em PVC, e destinado ao puxamento primário da corda ou cabo de aço (carga de ruptura = 500N).

e) Fita de Aviso

Filme plástico, com largura de 100mm, destinada à sinalização. Deverá ser fabricada na cor laranja para eletrônica e amarela para energia. Deverá, ainda, ser instalada sobre a rede de dutos a 0,2m da superfície.

f) Fita de Vedação

A fita de vedação ou MASTIC tem por objetivo a vedação e consolidação dos dutos, impedindo a penetração de agentes externos, garantindo a maleabilidade e a estanqueidade. Dimensões de (70 x 1,5 x 1000)mm.

II. Características gerais

As redes de dutos deverão ser executadas completas. Estão inclusos o desmatamento (quando for o caso), a limpeza da área, a escavação, a remoção de material e a recomposição do terreno no entorno da rede. Quando construídas sob área pavimentada, tais como revestimento em CBUQ, está incluso também a sua recuperação (a regularização do subleito, a execução da sub-base, a imprimação e o novo revestimento) de acordo com o pavimento existente.

Via de regra, as redes serão executadas com dutos corrugados flexíveis em polietileno de alta densidade (PEAD) de diâmetro nominal (DN) 100 mm, salvo indicações explicitas em contrário.

As interligações entre as caixas de passagem da rede de sinalização e as bases das luminárias e dos painéis de sinalização serão realizadas através de linhas singelas de dutos corrugados flexíveis em polietileno de alta densidade de diâmetro nominal (DN) 50 mm.

Os dutos deverão ser fornecidos e instalados com tampões nas extremidades e com arame-guia galvanizado e revestido em PVC para puxamento primário da corda ou cabo de aço.

A profundidade mínima do topo dos envelopes de concreto deve ser 0,80m, salvo indicação explicita em contrário, sendo admitido, excepcionalmente, para solução de interferência, 0,60m. Nas travessias de pista de aeronaves ou pátios de aeroportos, a face superior do envelope deverá estar, no mínimo, a 1,40m da superfície superior do pavimento (para pavimento tipo rígido) e, no mínimo, a 0,80m da sub-base do pavimento (para pavimento flexível).

III. Lançamento de duto no interior da vala

Antes de ser executado o lançamento/assentamento dos dutos no interior da vala, deverá ser verificado se a vala está em perfeito estado, isto é, limpa (sem a presença de agentes externos), a fim de evitar que a linha dos dutos seja danificada.

Os dutos deverão ser lançados com o auxílio de cavaletes, de dimensões de (2,3m x 1,05m) e o seu puxamento no interior da vala poderá ser feito com uma corda de sisal amarrada em sua extremidade. Durante o lançamento, os dutos deverão estar tamponados.

Os dutos deverão ter caimento de, no mínimo, 0,3% em direção às caixas de passagem.

IV. Acomodação/Assentamento do duto corrugado no interior da vala

a) Banco de dutos em concreto

<table>
<tr><th colspan="2">CARACTERÍSTICA DO TERRENO</th><th>ENVELOPE</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Áreas pavimentadas</td><td>Tráfego de veículos</td><td>Concreto simples moldado in loco</td></tr>
<tr><td>Tráfego de aeronaves</td><td>Concreto armado moldado in loco</td></tr>
<tr><td colspan="2">Áreas não pavimentadas</td><td>Concreto simples moldado in loco</td></tr>
</table>

Para assentamento dos dutos corrugados com envolvimento total de concreto, deverá ser procedido da seguinte forma:

- Corrigir o fundo da vala;
- Revestir o fundo da vala com uma camada de 50,0mm de concreto, formando assim, uma sub-base;

- Colocar os espaçadores, certificando-se de que os dutos estão bem fixados. A distância entre os espaçadores deverá ser de 1,0m em pontos de reta e de 0,7m em pontos de curva. A posição relativa e afastamento entre dutos nos envelopes deve ser conforme desenhos de projeto; e
- Evitar a instalação do banco de dutos em curvas e em contracurvas a menos de 3,0m de distância uma da outra.
- A concretagem do banco de dutos deverá ser executada da seguinte forma:
- Os dutos deverão estar tracionados e fixados nas suas extremidades, para que seja mantido o perfeito alinhamento;
- O lançamento do concreto sobre o banco de dutos deverá ser executado em camadas uniformes, de tal forma que o mesmo preencha totalmente os espaços vazios entre os dutos;
- Nunca deverá ser lançado o concreto diretamente da “bica” da betoneira sobre a linha de dutos, evitando-se assim, que ocorra a inversão das camadas, desalinhamento do banco de dutos e desagregação do concreto;
- As possíveis emendas que possam existir, deverão ser executadas perfeitamente, de modo que a nata do concreto não penetre e nem obstrua o interior dos dutos;
- Poderão ser utilizadas “baias” ao longo da vala, a fim de facilitar o lançamento de concreto;
- A cada camada executada de concreto no banco de dutos, deverá ser realizada a compactação (manual ou mecânica), a fim de garantir o preenchimento de todos os espaços vazios entre os dutos, certificando-se, porém, que o nivelamento de cada camada foi executado;
- Cerca de 3,0m a 6,0m antes da chegada nas caixas, deverá ser diminuída a distância dos espaçadores, a fim de ser mantido o distanciamento correto entre as embocaduras, obtendo-se, dessa forma, um perfeito acabamento final; e
- O envelope deve ser projetado de maneira a não haver acúmulo de água no interior dos eletrodutos. Não devem existir pontos baixos na rede entre extremidades dos segmentos do envelope.

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução dos bancos de dutos.

V. Aterramento

Sobre cada envelope de dutos deverá correr longitudinalmente um cabo de cobre nu (condutor de proteção), seção $50mm^2$, em permanente contato com a terra, entrando nas caixas de passagem para formar o anel de aterramento interno. Um cabo de cobre nu, seção $10mm^2$, deverá ser lançado sobre a linha de duto das luminárias e painéis de sinalização vertical para efetuar o aterramento das bases metálicas ou maciços de concreto e equipamentos.

Hastes de aterramento ligadas através de solda exotérmica deverão ser instaladas em todas as caixas das redes eletrônicas e elétricas de distribuição e a, no máximo, cada 150m lineares de rede, para as redes de balizamento.

Todas as interligações entre cabos ou entre cabos e hastes de aterramento deverão ser feitas através de solda (conexão) exotérmica.

Características dos materiais:

a) Condutor

Deverá ser de cobre eletrolítico nu de alta condutividade, têmpera meio-dura, encordoamento classe 2A e formação de 7, em conformidade com a norma ABNT NBR 5111, nas seções de $10,0mm^2$ (para as linhas de dutos 1x4”) e $50,0mm^2$ (para as demais redes).

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução do lançamento do condutor de aterramento.

b) Conexão exotérmica

O processo de conexão por solda exotérmica deverá incluir cone de aço, contendo metal de solda, molde de grafite com tampa abafadora, unidade de controle para ignição do sistema, alicate para manuseio do molde e demais acessórios e ferramentas para instalação.

O molde: Deverá ser desprovido de trincas, projetado para suportar altas temperaturas e garantir uma vida útil não menor do que 50 repetições. O molde deverá ser fabricado a partir de material grafite com pureza de 98,5% e deverá conter tampa abafadora.

O metal de solda exotérmica deverá ser acondicionado em recipiente em forma de cone de aço, selado, com terminal de contato acoplado. Não deverá conter fósforo ou quaisquer substâncias cáusticas, tóxicas ou explosivas e, ainda, atender a todos os requisitos da IEEE-837 e UL-467.

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução das ligações aos cabos e às hastes de aterramento.

c) Haste de aterramento

Deverá ser fabricada com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestida em cobre pelo processo de eletrodeposição com, no mínimo, 95% de pureza e sem traços de zinco, com camada mínima de 0,254µm, conforme norma UL 467 e Ø19mm x 3,00m de comprimento . A haste deverá ser protegida por caixa de passagem formada por tubo de PVC com diâmetro de 300mm e com tampa de ferro fundido.

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução da instalação das hastes de aterramento.

5.6.1 Rede de Dutos do Tipo 1

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 01 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.2 Rede de Dutos do Tipo 2

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 02 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.3 Rede de Dutos do Tipo 3

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 03 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.4 Rede de Dutos do Tipo 4 e 8

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 04 e 08 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.5 Rede de Dutos do Tipo 5

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 06 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.6 Rede de Dutos do Tipo 6

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 07 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.6.7 Rede de Dutos do Tipo 7

Rede de Dutos com as especificações descritas em 5.6 e detalhe 08 da prancha CF.04/401.07/12706.

5.7 CAIXAS DE PASSAGEM E TAMPÕES DA REDE SUBTERRÂNEA

Deverão ser fornecidas e instaladas caixas de passagem para a nova rede de dutos, conforme detalhes apresentados no projeto, com as seguintes características:

- Caixa de passagem em elementos de concreto pré-moldado, fck>20MPa, com laje de tampa de concreto pré-moldado , espessura de 15cm, com tampão de ferro dúctil classe 125kN, Ø600mm. Caixa assentada sobre lastro de concreto magro fck > 10Mpa.

✓ Caixa de passagem subterrânea em alvenaria e concreto, com tampão em ferro fundido com a seguinte inscrição na tampa: "INFRAERO – ELETRICA".

✓ - Deverá ser feita a instalação de mão francesa nas caixas onde há mais quantidades de condutores, a fim de manter uma folga e acomodação dos mesmos.

Obs.: Deverá ser feito serviço de escavação de valas, regularização e compactação do fundo das valas, escoramento descontínuo de valas, reaterro apiloado em camadas e recomposição do piso asfáltico após a instalação dos dutos e caixas de passagem.

As caixas de passagem deverão ser executadas de forma completa, isto é, com todas as ferragens internas inclusas, de acordo com os detalhes construtivos contidos no projeto.

A altura pode variar em função de interferências da rede de dutos a construir com redes existentes e de acordo com a profundidade da respectiva drenagem.

Estão inclusos, ainda, o desmatamento (quando for o caso), a limpeza da área, a escavação, a remoção de material e a recomposição do terreno no entorno da caixa. Quando construídas sob área pavimentada, tais como revestimento em CBUQ, está incluso também a sua recuperação (a regularização do subleito, a execução da sub-base, a imprimação e o novo revestimento) de acordo com o pavimento existente.

I. Características Gerais

As paredes, inclusive o topo, deverão receber impermeabilização de argamassa com SIKA interna e externamente. O fundo deverá possuir dreno.

Deverão ser instalados dois suportes para cabos em cada face da caixa de passagem, com a quantidade de degraus variável e de acordo com o projeto. Os suportes para cabos deverão ser posicionados de modo que haja um recobrimento

dos envelopes de dutos em torno de 0,10m acima e 0,10m abaixo das faces superior e inferior, respectivamente.

Não deverão ser instaladas escadas de marinheiro no interior das caixas.

Nas paredes das caixas, onde chegam os dutos e sobre eles, deverá ser deixado um tubo de 18,75mm para passagem do condutor de aterramento.

Os tampões das caixas de passagem deverão ficar centralizados.

Os eixos dos envelopes que chegam em uma mesma caixa, não poderão estar desalinhados mais do que 0,20m na vertical.

II. Tampão

Tampão de ferro fundido dúctil, circular, não ventilado, diâmetro nominal 600mm (diâmetro livre de passagem), com tampa articulada, removível e com bloqueio anti-fechamento acidental, com travamento automático realizado por barra elástica e com anel anti-ruído, constituído de tampa e telar, classe D 400 (400kN), classe E 600 (600kN) ou classe F 900 (900kN) de acordo com a norma ABNT NBR 10160 (EN 124) e conforme indicado em projeto.

A articulação da tampa deverá ser por meio de rótula, com abertura a 130º, provida de bloqueio de segurança a 90º impedindo o fechamento acidental. Não será permitida articulação por pinos, grampos de aço e/ou parafusos, nem a fixação por solda.

A superfície do tampão deve ser antiderrapante e possuir a inscrição “BALIZAMENTO”, “ELÉTRICA”, “ELETRÔNICA” ou ELETRO-ELETRÔNICA”, conforme o caso.

III. Acessórios

a) Canaleta perfurada

Deverá ser fabricada em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), zincada por imersão por zinco fundido, com espessura de camada mínima de 65µm, com superfícies lisas, uniformes e contínuas, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. Deverá ser constituída de chapa #12USG e seção de # (19x38)mm.

c) Tala

Deverá ser fabricada em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), zincada por imersão por zinco fundido, com espessura de camada mínima de 65μm, com superfícies lisas, uniformes e contínuas, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. Deverá ser constituído de chapa #12USG, com um furo Ø3/8" e seção de # (38x38)mm.

d) Chumbador

Deverá ser passante de Ø3/8"x4", com porca e arruela de Ø3/8", fabricados em aço galvanizado a quente.

e) Abraçadeira

Deverá ser própria para fixação de cabo de comunicações à canaleta perfurada.

5.7.1 Caixas de Passagem Tipo CP I

A caixa de passagem do tipo CP I, deverá apresentar as especificações descritas no item 5.7 e ser executada de acordo com detalhe da prancha CF.04/401.08/12706.

5.7.2 Caixas de Passagem Tipo CP II

A caixa de passagem do tipo CP II, deverá apresentar as especificações descritas no item 5.7 e ser executada de acordo com detalhe da prancha CF.04/401.08/12706.

5.7.3 Caixas de Passagem Tipo CP III

A caixa de passagem do tipo CP III, deverá apresentar as especificações descritas no item 5.7 e ser executada de acordo com detalhe da prancha CF.04/401.08/12706.

5.8 ESCAVAÇÃO DE VALAS

Execução das escavações no terreno para assentamento das redes (bancos) de dutos e caixas. O material proveniente da escavação será destinado, em parte, à execução da recomposição do terreno e o excesso ao local de bota-fora.

Na execução dos serviços de abertura da vala devem ser consideradas a posição do eixo do envelope, cotas, as dimensões da seção do envelope e os raios mínimos de curvatura dos eletrodutos. Quando não especificado em projeto, e para profundidades maiores que 1,50m, a seção transversal da vala deve ter formato trapezoidal.

A largura da vala deve ser adequada à execução do envelope e de forma a permitir uma fácil movimentação dos montadores. Quando não indicada em projeto, deve ser adotado, para profundidades menores ou iguais a 1,30m, o critério de 0,40m de largura adicional mínima de cada lado do envelope. Para profundidades maiores que 1,30m, fixar a largura adicional de acordo com as peculiaridades de cada caso.

Para a largura da vala da linha de duto que atende as luminárias, quando não indicado em projeto, deve ser adotado o critério de 0,20m de largura adicional mínima de cada lado do envelope.

O escoramento, quando necessário, deve ser executado de acordo com um plano previamente apresentado pela executante. Cuidados especiais devem ser tomados nos seguintes casos:

- profundidades elevadas (maior que 1,50m);
- má qualidade do solo;
- reduzida inclinação dos taludes;
- movimentação de cargas pesadas nas proximidades;
- condições climáticas desfavoráveis;
- proximidade de obras existentes que possam ser comprometidas pelas escavações.

Quando da presença de água no fundo da vala, recomenda-se a aplicação de uma camada de brita, recoberta com areia.

I. Equipamentos

Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados.

Os trabalhadores diretamente envolvidos nos serviços de transporte dos materiais de demolição, em especial, devem estar equipados com EPI apropriado.

II. Execução

O transporte deverá ser cuidadoso, de maneira a evitar que sejam despejados detritos nas áreas operacionais do aeroporto ou em vias públicas. Os eventuais danos provocados deverão ser corrigidos, sem ônus para a CONTRATANTE.

O material removido deve ser destinado ao bota-fora da obra. Qualquer outra destinação dos expurgos proposta pela CONTRATADA deve ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

III. Descarga e espalhamento em bota-fora

a. Objetivo

Todo o material proveniente do corte e transportado ao bota-fora deverá ser descarregado e espalhado. O material de escavação será destinado a áreas de bota-fora cadastradas e licenciadas.

b. Equipamentos

Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados.

Os trabalhadores diretamente envolvidos nos serviços de descarga e espalhamento dos materiais de escavação do solo, em especial, devem estar equipados com EPI apropriado.

Para a descarga e espalhamento dos materiais de escavação do solo poderá ser empregada caminhões basculante e tratores de esteira.

c. Execução

A descarga e o espalhamento deverão ser cuidadosas, sendo mantidas as condições necessárias dentro do bota-fora.

5.8.1 Escavação de Valas Mecanizada

A escavação de valas mecanizada é realizada com recurso a equipamentos mecânicos adequados ás valas a efetuar, devendo os mesmos serem previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

5.8.2 Escavação de Valas Manual

A escavação de valas manual é realizada sem recurso a equipamentos mecânicos, sendo só realizada pontualmente nos locais em que não seja possível a utilização de meios mecânicos.

5.9 REATERRO

Este consiste na execução da recomposição do terreno por conta das escavações promovidas para assentamento das redes (bancos) de dutos.

O material proveniente da escavação será destinado à execução da recomposição do terreno.

Quando não especificado e após a remoção completa das formas, entulhos e completo esgotamento de água, o reaterro deve ser feito em camadas de 20cm no máximo, e através de compactação mecânica ou manual uniforme.

O material pode ser o mesmo que foi retirado, quando da abertura das valas, desde que esteja isento de pedras, detritos e outras impurezas.

Após a execução de cortes em ruas, diques, tubovias, áreas urbanizadas etc., os cortes devem ser reconstituídos a sua condição original, inclusive com regularização do subleito e execução de sub-base.

Ao ser concluído o serviço, todo o material remanescente deve ser removido para local de bota-fora aprovado pela Fiscalização. O terreno deve ser entregue limpo e nivelado.

5.9.1 Reaterro Compactado Mecanizado

O reaterro compactado mecanizado é realizado com recurso a equipamentos mecânicos adequados, sendo o procedimento de execução devidamente aprovado pela fiscalização.

5.9.2 Reaterro Compactado Manual

O reaterro compactado Manual será realizado pontualmente sendo realizado sem recurso a equipamentos mecânicos, para complemento do aterro mecanizado ou sempre que este não seja possível.

5.10 ESMONTAGEM E RETIRADA DAS TORRES E POSTES EXISTENTES

I. Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução e controle dos serviços de desmontagem e retirada das torres e postes armado existentes.

II. Equipamentos

Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados, tais como: rompedores hidráulicos e/ou elétricos, escavadeira ou retro-escavadeira com implementos e pá mecânica, caminhão munk e guindastes, preferencialmente associados.

Tais serviços devem, ainda, ser complementados com o emprego de serviços manuais e ferramentas para viabilizar o trabalho em trechos localizados e de acesso restrito a máquinas de maior porte.

III. Execução

Previamente à execução dos serviços de terraplenagem e pavimentação da via de serviço, as torres deverão ser demolidas e implantadas as novas, conforme item específico desta especificação.

Com vistas à continuidade funcional do aeroporto, a demolição das torres existente será realizada em conjunto com a implantação do novo sistema e em acordo com as necessidades da Gerencia de Operações do SBFL.

A demolição das torres existentes será também precedida pela remoção dos projetores, cabos e demais instalações inseridas nas torres.

Deverá ser tomado cuidado especial para a retirada das torres localizadas dentro do MOP do aeroporto, a fim de não haver nenhum dano as dependências do aeroporto. Qualquer dano às instalações do SBFL devido a retirada das torres será de responsabilidade da Contratada.

Após a retirada dos elementos acoplados a torre, a mesma será cortada de cima para baixo com auxilio de guindaste para controle e segurança de queda de pedaços. Quando da execução deste serviço, devera ser garantida área de segurança de 30 m de raio.

IV. Controle

O controle das operações deverá ser feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, por parte da FISCALIZAÇÃO.

V. Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências da FISCALIZAÇÃO, conforme diretrizes preconizadas nesta especificação, e rejeitados caso contrário. Caso sejam rejeitados, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

VI. Medição e pagamento

Os serviços aceitos serão medidos por unidade de torre e poste removido expurgado os dispositivos elétricos retirados das mesmas.

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no parágrafo anterior, que remuneram: a demolição, a carga, o transporte e descarga no bota-fora, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações, necessários à completa execução dos serviços.

5.10.1 Retirada e reinstalação do sistema de câmeras nas novas torres

De acordo com o descrito no ponto 5.10.

As câmeras existentes serão retiradas e reposicionadas nas novas torres.

5.10.2 Desmontagem e retirada do sistema de iluminação existente

De acordo com o descrito no ponto 5.10.

Desativação de todos os projetores e auxiliares existentes, cabeamento, cabos, quadros elétricos, etc.

5.10.3 Desmontagem e retirada das torres existentes

De acordo com o descrito no ponto 5.10. Desativação das duas torres do pátio Aviação Geral.

5.11 SUBESTAÇÃO SE-PT1-01

5.11.1 Especificação dos Transformadores a Seco

I. Descrição Técnica.

Os transformadores serão fabricados com a potência de 500 kVA, segundo a NBR 5356 e NBR 10295.

O transformador será trifásico a seco, para instalação abrigada, encapsulado em EPOXI, classe 15 kV, com enrolamento de alta tensão ligado em triângulo e o enrolamento de baixa tensão ligado em estrela com neutro acessível solidamente aterrado e ventilação natural (VN).

Deverão ser fornecidos todos os conetores para ligação de cabos aos terminais de neutro e de aterramento do transformador.

- Características Principais

Enrolamento Primário:

- Tensão Nominal - 13,8 kV
- Isolamento - Pleno
- Nível de Isolamento - 15 kV
- Tensão Induzida (1 minuto) - 26,4 kV (EFICAZ)
- Tensão Aplicada (1 minuto) - 31 kV (EFICAZ)
- Níveis de Impulso:
-Com onda plena - 50 Kv;
-Com onda cortada - 62,5 kV (valor de crista).

Enrolamento Secundário:

- Tensão nominal a plena carga: - 380 V;
- Isolamento - pleno;
- Nível de isolamento - 1,2 kV ;
- Tensão induzida: - 760 V;
- Tensão aplicada 1 minuto - 4 kV (EFICAZ);

Frequência de Operação

- 60 Hz.

➢ Ligações, Diagrama Vetorial e Impedância:

Deverão ter as seguintes características:

- Enrolamento primário - Triângulo;
- Enrolamento secundário - Estrela com neutro acessível, a ser solidamente aterrado;
- Impedância Percentual: 500 kVA - 6,0%;
- Diagrama Vetorial - DYN 1;
- Deslocamento angular entre os enrolamentos primário e secundário - 30°;
- Polaridade - aditiva

➢ Derivações:

O primário deverá possuir as derivações correspondentes às tensões de 14,4/13,8/13,2/12,6 kV, todas dimensionadas para operar com potência nominal.

A mudança de derivações deverá ser efetuada através de dispositivos externos, operados manualmente com o transformador desenergizado.

Será considerada como relação de transformação nominal a de 13,8 - 0,38/0,22kV para todos os transformadores.

- Elevações de Temperatura:

A classe do material isolante dos transformadores a seco deverá ser F para 150ºC, conforme norma ABNT. As elevações máximas de temperatura permissíveis, com os transformadores fornecendo suas potências nominais contínuas, e com a temperatura ambiente de até 40ºC, serão:

- dos enrolamentos:
- Medida pelo método de variação da resistência - 130°C
- No ponto mais quente - 140°C.

As partes metálicas em contato com o isolamento ou adjacentes a este, não deverão atingir temperaturas superiores à máxima especificada para o ponto mais quente do isolamento adjacente ou em contato com este.

- Corrente de Excitação:

A corrente de excitação dos transformadores deverá ser a mais baixa possível, coerente com um projeto econômico.

Deverão ser fornecidos os valores percentuais da corrente de excitação, referida à corrente do enrolamento primário, para a relação de transformação nominal.

- Perdas em Vazio, Perdas Totais e Rendimento:

Deverão ser fornecidas posteriormente as perdas em vazio e as perdas totais referidas à temperatura de 75^{o} C, para as relações de transformação nominais de cada transformador. Quanto às perdas totais, deverão ser indicados os valores para os transformadores com cargas de 100%, 75%, 50% e 25%.

Deverão ser indicados também os rendimentos correspondentes às situações de carga acima, para fatores de potência 0,8 indutivo é 1,0.

- Características de Curto-Circuito dos Enrolamentos:

Para todas as relações de transformação, os enrolamentos deverão ser dimensionados sob o aspecto de curto-circuito passante, conforme a ABNT.

Valores Garantidos:

Os valores garantidos para cada transformador terão as seguintes tolerâncias:

- Impedância - + 7,5%;
- Corrente de excitação - + 20 %;
- Perdas em vazio - + 10 %;
- Perdas totais - + 6 %;
- Relação de tensões - + 0,5%.

- Nível de Tensão de Radiointerferência:

Os níveis de tensão de radiointerferência, produzidos pelos transformadores, quando medidos, deverão estar de acordo com o prescrito no CISPR-16.

- Tensão Auxiliar:

Deverá ser utilizada a tensão auxiliar de 125 Vcc para os circuitos de controle.

- Resistores de Aquecimento:

Deverá ser prevista a instalação de resistores de aquecimento, com o respectivo termostato, de potência adequada para evitar condensação e umidade nos transformadores.

II. Características Construtivas Principais do Transformador e dos Acessórios

- Enrolamentos:

Os enrolamentos serão fabricados em fitas na AT, e folhas na BT, de alumínio com bobinas justapostas conectadas e colocadas em molde de ferro e encapsuladas em epóxi sob vácuo a alta temperatura.

Os enrolamentos deverão ser capazes de resistir aos esforços resultantes de curto-circuitos nos terminais de qualquer um dos enrolamentos, qualquer que seja a sua tensão.

- Dispositivo para locomoção e suspensão:

Os transformadores deverão ter sapatas para macacos e meios para fixação de cabos e correntes para sua tração, bem como meios (alças, olhais, ganchos, etc) para o seu levantamento montado.

Para sua instalação, os transformadores serão suspensos completos com todos os acessórios, e para isso os meios de suspensão deverão estar localizados em pontos tais que não haja interferência de cabos com acessórios.

Deverão ter também rodízios bidirecionais para sua locomoção.

- Placa de Identificação

Em aço inoxidável, gravação em baixo relevo, contendo todas as características e os diagramas de ligações do transformador, conforme ABNT.

Deve ser instalada em local visível e de fácil acesso.

- Dispositivos de Proteção do Transformador:

Cada transformador deverá ser equipado com termômetro indicador de temperatura do enrolamento, provido de dois contatos reversíveis para alarme e sinalização.

O instrumento indicador deverá ser montado em posição tal que permitia fácil leitura, e seus suportes deverão ter amortecedores que impeçam que as vibrações dos transformadores afetem os mesmos.

Deverá ter também um Indicador digital de temperatura com contatos para instalação em painel. Os contatos dos dispositivos acima deverão ter capacidade mínima de 1A em 220Vca.

- Terminais:

Os terminais para ambos enrolamentos serão localizados nas paredes laterais (estando a de AT em parede oposta a de BT), para ligação direta às seções de AT e BT da Subestação.

Uma placa metálica contendo o diagrama de ligações será fixada na parte interna da tampa.

Os terminais de aterramento deverão ser previstos em locais de fácil acesso e que permita a ligação do condutor de cobre.

III. Inspeção e Testes

Os testes de recebimento em fábrica deverão se constituir, no mínimo, dos seguintes ensaios:

- Resistência ôhmica dos enrolamentos;
- Relação de tensões;
- Resistência de isolamento;
- Polaridade;
- Deslocamento angular e seqüência de fases;
- Perdas (em vazio, em carga e totais);
- Corrente de excitação;
- Tensão de curto-circuito;
- Tensão aplicada ao dielétrico;
- Tensão induzida;

- Funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivações sem tensão.

5.11.2 Especificação dos Quadros de Média Tensão

As células dos quadros de média tensão serão para uma tensão nominal de 17,5KV.

Os quadros de média tensão deverão satisfazer as normas:

- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV
- CEI 298 - Aparelhagem sob invólucro metálico;
- CEI 56 - Disjuntores;
- CEI 185 - Transformadores de corrente;
- CEI 186 - Transformadores de tensão;
- CEI 265 - Interruptores;
- CEI 129 - Seccionadores;
- CEI 694 - Cláusulas comuns para aparelhagem MT.

I. Características Gerais

Os quadros serão constituídos por celas normalizadas, em chapa de aço, com a espessura mínima de 2mm, utilizando aparelhos de corte a SF6.

As celas serão constituídas por compartimentos de modo a isolar o equipamento com funções distintas:

. Barramento
. Aparelhagem de corte
. Aparelhagem de proteção, medida e controlo
. Cabos

Esta compartimentação deverá evitar que em caso de defeito de um equipamento o mesmo se transmita a outros equipamentos ou celas vizinhas.

Deverá ser prevista a existência de intertravamentos mecânicos de modo a impedir o acesso a qualquer compartimento enquanto os aparelhos se encontrem em tensão e as ligações à terra não tiverem sido efetuadas.

Cada cela disporá de um esquema sinóptico que informe do estado da aparelhagem respectiva.

A aparelhagem deverá ser manobrada do exterior por meio de manivelas ou alavancas (comando mecânico), ou através de botoeiras e/ou comando eléctrico para o equipamento motorizado.

As celas deverão permitir a imobilização, por cadeado, dos aparelhos nas posições extremas.

Todos os materiais utilizados na constituição das celas deverão ser resistentes ao fogo e a chapa deverá ser sujeita a tratamento e pintura.

Todos os compartimentos de cabos e de aparelhos de corte deverão possuir dispositivos de escape de gases e limitação de sobrepressões em caso de arco interno.

As celas deverão possuir proteção contra a corrosão por Electro Deposição Catódica, índice de proteção IP305.

II. Composição do Quadro de Média Tensão - QMT

As celas constituintes destes quadros deverão apresentar as seguintes características eléctricas a seguir indicadas:

. Tensão de serviço/nominal	15/17,5kV
. Tensão à frequência industrial (50 Hz)	28kV
. Tensão à onda de choque 1,2/50ms	75kV
. Intensidade nominal	630A
. Corrente de curto-circuito	20kA
. Corrente de pico	≥40kA
. Tensão dos circuitos auxiliares	≥220V

III. ENSAIOS

a. Ensaios em Fábrica

Os quadros de média tensão serão sujeitos aos ensaios definidos pelas normas CEI, nomeadamente:

- Ensaios funcionais, incluindo teste aos circuitos de comando, sinalização, proteção e medida;
- Ensaios por tensão aplicada, frequência industrial.

Estes ensaios terão de ser realizados em laboratório certificado pelas normas ISO 9003.

b. Ensaios no Local

No local o quadro de média tensão será submetido a ensaios funcionais por forma a assegurar a compatibilidade com os outros sistemas interdependentes.

A constituição de cada quadro, bem como o equipamento de cada cela é o que a seguir se indica.

5.11.2.1 Celas de Chegada de Cabo de Média Tensão - Interruptor

.1 Barramento tripolar de 630A

.1 Interruptor / seccionador tipo SF6 motorizado:

- corrente nominal 630A
- corte em vazio 20A
- poder de fecho 40kA
- corrente de curta duração (1s) 20kA
- comando eléctrico
- bloco de contatos auxiliares

.1 Seccionador de terra com intertravamento;

.Intertravamento de segurança;

.Entrada prevista para cabo;

.3 Dispositivos indicadores de tensão.

5.11.2.2 Celas de Proteção de Transformador - Disjuntor

.1 Barramento tripolar de 630A

- Disjuntor tipo SF6 motorizado:
  - corrente nominal 630A
  - poder de corte 20kA
  - comando eléctrico
  - tensões de comando e sinalização. 230Vc.a
  - bloco de contatos auxiliares

.1 Seccionador de isolamento

- corrente nominal 630A
- corrente de curta duração (1s). 20kA
- comando manual
- bloco de contatos auxiliares

.6 Transformadores de intensidade

- relação de transformação 100/5A
- classe cl=0,5
- potência em cada núcleo 15VA

.1 Seccionador de terra com intertravamento

.Intertravamento de segurança

.3 Dispositivos indicadores de tensão

.Entrada prevista para cabo

.1 Compartimento de BT contendo

- 1 chave de duas posições
  - .comando local
  - .comando à distância
- Disjuntores auxiliares de BT - origem de polaridades (comando e proteção)
  - - Botoeiras de comando
  - - Relés auxiliares de comando e sinalização
  - - Caixa de ensaio de corrente

5.11.2.3 Relé de Proteção para Disjuntor de Media Tensão

Relé de proteção de sobrecorrente com display na porta, funções ANSI 50/51/50N/51N/46/49RMS/27/27S/59/50N/47/81H/81L, medições de corrente por relés multifunção. Scheneider SEPAM 1000+S40 PLUS ou Equivalente Técnico. (incluso no item acima moldura em chapa de aço e acessórios tais como bornes e fiação)

Proteções

- Sobrecorrente de fase …………………..........................ANSI 50/51;
- Corrente de fuga á terra,Fuga á terra sensível…………ANSI 50N/51N/50G/51G;
- Falha no disjuntor ANSI 50BF;
- Corrente de seqüência negativa / Desbalanço…………ANSI 46;
- Sobrecorrente direcional de fase ANSI 67,
- Sobrecorrente direcional de terra ANSI 67N/67NC;
- Sobrecarga térmica……………………………………..ANSI49 RMS;
- Subtensão fase-fase / fase-neutro ANSI 27/27S
- Sobretensão ……………………………………………ANSI 59;
- Deslocamento da tensão de neutro ANSI59N;

- Sobretensão de seqüência negativa ……………………ANSI 47;
- Sobrefreqüência ………………………………………..ANSI 81H;
- Subfreqüência …………………………………………..ANSI81L;
- Monitoramento da temperatura ANSI38/49T;
- Termostato ………………………………………………ANSI26/63.

Medições

- Correntes de fase I1,I2,I3 RMS e corrente residual I0
- Corrente média I1, I2, I3
- Demanda máx. de corrente IM1,IM2,IM3
- Tensão U21, U32, U13, V1, V2, V3
- Tensão residual V0
- Tensão de seq. positiva Vd / sentido de rotação,
- Tensão de seq. negativa Vi
- Freqüência
- Potência ativa / reativa / aparente (P, Q, S)
- Demanda máx. de potência ativa / reativa (PM, QM);
- Fator de potência;
- Energia ativa / reativa (±W/h, ±var/h);
- Contador de pulsos (energia ativa/reativa);
- Temperatura das sondas;

Diagnósticos da rede elétrica e dos equipamentos

- Corrente de Trip - TripI1, TripI2, TripI3, TripI0;
- Contexto do Trip;
- Relação de desbalanço, corrente de seq. Negativa;
- Ângulo de fase: ϕ0, ϕ1, ϕ2, ϕ3;
- Registro de distúrbios (Oscilografia);
- Capacidade térmica utilizada;
- Tempo restante antes do trip por sobrecarga térmica;

- Tempo de espera após trip por sobrecarga;
- Contador de horas / tempo de operação;

Diagnóstico do Disjuntor

- Corrente de interrupção acumulada (kA²);
- Supervisão do circuito de disparo (BA);
- Número de operações, tempo de abertura e carr. Mola;
- Supervisão do transformador de corrente e tensão;

Controle e monitoramento

- Controle do disjuntor ……………….....……….ANSI 94/69;
- Relé de bloqueio / reconhecimento …………….ANSI 86;
- Seletividade lógica 68;
- Chaveamento de grupo de ajuste;
- Anunciador de alarmes ANSI 30;
- Editor de equações lógicas para programação;

Porta de comunicação

- Todas as medições disponibilizadas;
- Indicações remotas e registros hora datados;
- Controle remoto;
- Parametrização remota das funções de proteção;

Referência: Scheneider SEPAM 1000+S42 PLUS ou Equivalente Técnico

5.11.2.4 Ligação do Cabo de MT ao painel de reserva da CUT-SE01

Ligação dos cabos de MT ao painel de reserva 152A11 da CUT-SE-01 e parametrização do relé multifunções respetivo.

5.11.3 Cabos MT e Muflas a Fornecer e Instalar

5.11.3.1 Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV

Cabo de cobre unipolar, tensão de isolamento 8,7/15kV, 90ºC, em conformidade com a norma ABNT NBR 7286 (Ref.: EPROTENAX COMPACT da Prysmian, ou equivalente técnico).

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução do lançamento e conetorização dos cabos dos circuitos.

No preço unitário está incluído o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução do lançamento do condutor e das ligações.

Características construtivas

- Condutor: formado por fios de cobre eletrolítico nu, com pureza mínima de 99,9%, têmpera mole, 98% de condutibilidade, sem fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e livre de resíduos de óxido de materiais estranhos, de seção circular compactado e encordoamento classe 2.
- Blindagem do condutor: formada por camada de material condutor não-metálico (semicondutor) termofixo.
- Isolação: formada por camada de composto de borracha EPR elastômero termofixo, para temperatura de operação em regime permanente de 105°C, com propriedades físicas prescritas pela norma ABNT NBR 6251.

- Blindagem da isolação: formada por camada de material condutor não-metálico (semicondutor) termofixo, de fácil remoção à temperatura ambiente e por fios de cobre nu, aplicados helicoidalmente, com seção mínima de 6mm^2 conforme ABNT NBR 6251.
- Cobertura: formada por camada de composto termoplástico de PVC sem chumbo, tipo ST2, na cor preta, com elevada resistência a agentes químicos e características específicas quanto a não propagação e auto-extinção de chama e propriedades físicas conforme NBR 6251.

5.11.3.1.1 Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV 120mm2

Fornecimento e instalação de cabo isolado de energia classe 2 - 8,7/15kV bitola de 120mm2, com as características definidas em 5.11.3.1

5.11.3.1.2 Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV 240mm2

Fornecimento e instalação de cabo isolado de energia classe 2 - 8,5/15kV bitola de 240mm2, com as características definidas em 5.11.3.1

5.11.3.2 Mufla Terminal para Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV

Fornecimento e instalação de mufla terminal do tipo contrátil a frio, incluindo terminal de cobre tipo a compressão, adequada para cabo do tipo EPR – 8,7/15kV, da PIRELLI, ou equivalente técnico, para as seguintes bitolas de cabos.

5.11.3.2.1 Para Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV 120mm2

Com as características definidas em 5.11.3.2, para aplicação em cabo de bitola #120mm2.

5.11.3.2.2 Para Cabo Isolado de Energia Classe 2 - 8,7/15kV 240mm2

Com as características definidas em 5.11.3.2, para aplicação em cabo de bitola #240mm2.

5.11.4 Quadros Elétricos

I. Características

Deverão ser do tipo não compartimentado e obedecendo às características construtivas conforme a norma ANSI, providos de vedação IP-43, construídos em estrutura auto-suporte em chapa de aço carbono e fechamentos executados em bitola 14USG.

II. Estrutura

A estrutura do painel deverá ser constituída de perfis de aço carbono tipo “U”, totalmente aparafusadas, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios nos rodapés, para fixação dos cubículos por meio de chumbadores rápidos.

III. Chapas de Fechamento

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço, de bitola mínima de 14USG.

As portas, quando necessário, deverão ser providas de fecho tipo Yale e venezianas compatíveis com o grau de proteção, e deverão ser executadas de modo a limitar a temperatura interna em 55°.

IV. Pré-Tratamento

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anticorrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, graxa e suidade da superfície das peças;
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer situação;
- Fosfatização em solução aquecida a 80°C;
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crômico, aquecida para melhorar as características da aderência e da inibição à ferrugem;
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

V. Tratamento

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático á base de resina poliéster. A cor de acabamento final deverá ser cinza ref. Munsell N6,5.

A espessura mínima após o acabamento não deverá ser inferior a 80 microns.

VI. Características Elétricas

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

- Tensão nominal 380/220V (De acordo com esquema indicado nos desenhos)
- Tensão de isolação 690V
- Tensão aplicada (1minuto-60Hz) 2,5KV
- Freqüência 60 Hz
- Corrente nominal - Ver diagrama unifilar
- Corrente de curto-circuito - Ver diagrama unifilar
- Nível básico de impulso (1,2x50us valor de piso) 8KV

Os quadros serão do tipo de sobrepor, em parede em local indicado em planta, referencia Schneider Eletric ou equivalente, linha prisma conforme norma IEC 60439-1- Painel TTA, de alto padrão de qualidade e segurança, com chassi de montagem removível, sendo que toda distribuição elétrica interna ao quadro será executada através de barramento de cobre eletrolítico isolados para as fases, conforme esquemas unifilares no projeto.

Os barramentos de neutro e terra serão dimensionados de tal forma a não conterem no mesmo parafuso mais de um circuito.

As chaves dos circuitos terminais serão mini disjuntores curva “C” da marca Merlin Gerin ou similar do tipo monopolares, bipolares ou tripolares,conforme esquemas unifilares.

Os barramentos dos quadros serão em cobre eletrolítico com 99% de pureza.

Todos os quadros deverão ter fechadura com chave mestra e espelho de proteção em policarbonato, porta documentos fixado no interior, identificações de circuitos, protetores de surto e sinalizadores de tensão presente, conforme indicado nos esquemas unifilares.

O quadro elétrico será construído em chapa grossa de aço, estanque à água, poeira, insetos e quaisquer outros agentes causadores de danos. O grau de proteção deverá ser pelo menos igual ao IP 43.

O quadro elétrico será de instalação sobrepor, com base de estruturas de perfil em seção “U”, pré zincados.

O quadro elétrico será suficientemente amplo para facilitar os serviços de inspeção, reparos ou substituição dos componentes que serão instalados em posição conveniente a uma altura que permita ao operador ter fácil acesso.

O acesso ao quadro elétrico será feito pela parte frontal, por meio de porta.

Na porta frontal do quadro elétrico deverá ser prevista uma janela para leitura da sinalização dos disjuntores e acesso ao comando.

Na parte inferior do quadro elétrico, será feita uma abertura, porém fechada por uma placa cega aparafusada, a ser furada posteriormente na obra para a entrada ou saída de cabos. Essa placa deverá ter dimensões adequadas para os cabos de força, controle e reserva.

Os disjuntores a instalar nos quadros elétricos serão modulares e/ou compactos atendendo a sua corrente nominal, possuirão poder de corte adequado conforme indicado nos esquemas unifilares e serão da curva C, D e/ou com regulação conforme indicado nos esquema, serão da Schneider (atendendo a NBR IEC-60947). Sempre que indicado nos esquemas unifilares estes disporão de proteção diferencial residual com a sensibilidade indicada nos esquemas unifilares.

VII. Barramento e conexões

O barramento principal deverá ser de cobre eletrolítico, isolado, com neutro isolado e um barramento de terra

Deverão ser fixados à estrutura por meio de isoladores capazes de suportarem os esforços eletrodinâmicos correspondentes à máxima corrente de curto-circuito prevista.

Todas as seções deverão possuir barramentos completos, mesmo aquelas que forem deixadas vazias (para utilização futura).

O isolamento deverá envolver completamente cada barra, exceto nos pontos de conexão com os dispositivos designadores. Nos pontos de conexão entre barras e entre as barras e os equipamentos serão recobertos em prata.

O isolamento das barras, suportes e peças de junção deverão ser de material anti-higroscópico não inflamável.

As partes metálicas de todos os equipamentos e aparelhagens, bem como a estrutura do quadro, deverão estar ligadas ao barramento de terra, para conexão ao sistema geral de terra, através de cabo de cobre de bitola não inferior àquela mostrada no desenho específico dos quadros elétricos.

Os barramentos deverão ser identificados com o código de cores adotado no aeroporto.

Tal identificação por cores ocorrerá ao longo de todos os barramentos, podendo ser de forma contínua ou descontínua.

VIII. Aterramento

O quadro elétrico terá uma barra de cobre eletrolítico para aterramento, provida de conetores em ambas as extremidades, para ligação de cabo de cobre nú, de seções adequadas.

IX. Materiais

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequadas aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo as últimas especificações das normas ABNT; ASTM; ASME e AWS onde aplicáveis ou outras equivalentes aprovadas e reconhecidas internacionalmente.

X. Limpeza

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser preparadas de acordo com o seguinte procedimento:

- Remoção dos respingos de soldas e carepas, por meio de esmeril e/ou politrizes, sendo em seguida eliminadas todas as rebarbas e bordas das mesmas;
- Limpeza total de qualquer sujeira e outras impurezas das superfícies por meio de jato de areia ou granalha até o “metal quase branco”. Tais superfícies, depois de limpas com jatos de ar comprimido deverão apresentar uma coloração cinza claro, cujo aspecto deverá coincidir com grau B Sa 2 ½ da norma SIS 055900.

XI. Zincagem

Cantoneiras e chapas a serem zincadas deverão ser executadas a quente de acordo com a norma ASTM A 123 ou equivalente. Em perfis e chapas a zincagem de partes rosqueadas, cantos vivos e cantos de raios menores de 238 mm deverão suportar quatro imersões no ensaio de Preece, de acordo com a norma NBR 7400.

Parafusos, porcas, arruelas, contra-porcas e ferragens equivalentes técnicos normatizados deverão ser zincadas a quente, de acordo com a norma ASTM-A 153 ou equivalente, ou ainda zincadas eletroliticamente devendo suportar ainda seis imersões no ensaio de Preece, de acordo com a norma NBR 7400.

XII. Placas de Identificação

Plaquetas e/ou Etiquetas de identificação dos acessórios instalados nos equipamentos deverão ser de acrílico com fundo na cor preta e as legendas de cor branca.

As plaquetas poderão ser afixadas coladas ou parafusadas, não sendo permitida nenhuma outra maneira de afixação.

XIII. Réguas Terminais

Todas as conexões externas a equipamentos fornecidos por terceiros deverão ser feitas através de réguas terminais. As réguas terminais deverão ser do tipo moldado, com barreiras entre bornes adjacentes. Não serão permitidas réguas terminais nas quais o parafuso de fixação faça contato direto com o fio ou que o prenda por meio de pressão de mola.

As réguas terminais deverão ser de qualidade, resistentes a impactos e que assegurem boa fixação mesmo quando sujeitas a vibração.

Deverão possuir marcas de identificação visíveis em cada terminal, de acordo com o fornecimento básico e os diagramas esquemáticos e de fiação.

Os bornes de reserva deverão ser incluídos na quantidade de aproximadamente 20% de cada tipo usado, porém nunca inferior a cinco bornes sobressalentes em cada régua terminal.

O quadro deverá possuir espaço de reserva para instalação futura de 20% da ocupação indicada nos diagramas unifilares.

Nota: Estas especificações complementam as já descritas no item 5.3.

5.11.4.1 Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT, 380/220V

Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT, 380/220V, trifásico, 60Hz, instalação interna, de acordo com as ETE (CF.04/401.92/11548) e conforme indicado no diagrama unifilar. Referência: Schneider ou equivalente técnico.

5.11.5 UPS e Baterias da SE e Painéis de Comando e Proteção Associados

5.11.5.1 UPS 60kVA

UPS com as características descritas em item 5.4 e apresentando a potência aparente nominal de 60kVA.

5.11.5.2 Quadro de Bypass da UPS – Q.BYPASS 60kVA

A manutenção e possíveis testes serão realizados sem cortes da utilização.

Para realizar esta função, existirá um quadro com um jogo de interruptores manuais com intertravamento do equipamento, que permitirá alimentar a utilização a partir da rede, de modo a poder-se retirar a tensão, isolar o retificador, o inversor e by-pass automático.

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.11.5.3 Quadro de Distribuição da UPS 40kVA

Os equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.3 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.11.6 Iluminação e Tomadas da SE-1

5.11.6.1 Condulete

- ✓ Condulete múltiplo fabricado em liga de alumínio fundido, adaptável para várias opções de montagem com entradas rosqueadas, com ou sem tampa aparafusada ao corpo, tampão para fechamento das saídas não utilizadas em borracha neoprene e livres de rebarbas nas partes que ficam em contato com os condutores, ref.: Daisa ou equivalente, a serem utilizados como saídas de condutores e pontos para instalação de mecanismos, dos seguintes tipo e diâmetros indicadas:

5.11.6.1.1 Condulete 3/4", Tipo “LR”

5.11.6.1.2 Condulete 3/4", Tipo “LB”

5.11.6.1.3 Condulete 3/4", Tipo LL”

5.11.6.1.4 Condulete 3/4", Tipo “T”

5.11.6.1.5 Condulete 3/4", Tipo “X”

5.11.6.1.6 Condulete 1", Tipo “LR”

5.11.6.1.7 Condulete 1", Tipo LL”

5.11.6.1.8 Condulete 1", Tipo “T”

5.11.6.2 Interruptores e Tomadas

<u>Tomadas e Plugues de Energia</u>

- ✓ Tanto as tomadas quanto os plugues com corrente nominal até 20A, 250V, e os acoplamentos empregados, deverão ser 2P+T (dois pólos + terra) e deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136/2002 e atender às exigências das normas complementares relacionadas;

- ✓ Nas instalações embutidas as tomadas serão montadas em caixas de PVC, e terão placa de material termoplástico na cor branca;
- ✓ Nas instalações aparentes deverão ser montadas sobrepostas;
- ✓ Todos os pontos de tomadas deverão ser identificados com etiqueta contendo a indicação do circuito alimentador e tensão de operação utilizando rotulador eletrônico que utilize etiqueta de fita laminada flexível e autocolante;
- ✓ Não serão aceitas tomadas elétricas em desconformidade com a norma NBR 14136, pois modelos divergentes não fornecem o mesmo grau de segurança para usuários, contrariando a legislação vigente.

Interruptores

- ✓ Deverão ser construídos conforme especificações da norma NBR 5267 e atender a todas as exigências das normas e documentos complementares relacionados;
- ✓ Salvo indicação específica em contrário contida no projeto, serão montados em caixas de PVC para instalações embutidas;
- ✓ Serão adequados para tensão de 250Vca e corrente de circuito com valor mínimo de 10A e máximo de 30A.
- ✓ Está incluído o fornecimento da condulete respetiva.

5.11.6.2.1 Interruptor Monopolar Simples

Interruptor monopolar simples, com tampa fabricado em alumínio, fornecido completo com parafusos, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza, incluindo caixa 4 x 2”.

Referência: TC-1 08 da Wetzel

5.11.6.2.2 Dois Interruptores simples

Dois interruptores simples, com tampa fabricado em alumínio, fornecido completo com parafusos, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza, incluindo caixa 4 x 2”.

Referência: TC-3 10 da Wetzel

5.11.6.2.3 Tomada 2P+T

Tomada 2P+T padrão brasileiro, com tampa fabricado em alumínio, fornecido completo com parafusos, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza, incluindo caixa 4 x 2”..

Referência: TC-4 05 da Wetzel ou equivalente técnico.

5.11.6.3 Eletrodutos e Conexões

- ✓ Eletroduto de aço galvanizado, conforme ABNT NBR 13057/93, fornecido em varas de 3 metros, rosqueável com rosca ABNT NBR 8133, a serem instalados na Subestação
- ✓ Curvas de 90° de ferro galvanizado eletroliticamente, conforme ABNT NBR 13057/93, rosqueável com rosca ABNT NBR 8133.

5.11.6.3.1 Eletrodutos 3/4"

Eletroduto rígido de aço galvanizado sem costura, fornecido em barras de 3 m de comprimento, com uma luva em uma das extremidades, Diâmetro 3/4", Referência Elecon ou equivalente técnico

5.11.6.3.2 Eletrodutos 1”

Eletroduto rígido de aço galvanizado sem costura, fornecido em barras de 3 m de comprimento, com uma luva em uma das extremidades, Diâmetro 1", Referência Elecon ou equivalente técnico

5.11.6.3.3 Curvas 3/4”

Curva 90° para eletroduto rígido de aço galvanizado a fogo, Diâmetro: 3/4". Referência Elecon ou equivalente técnico.

5.11.6.4 Curvas 1”

Curva 90° para eletroduto rígido de aço galvanizado a fogo, Diâmetro: 1". Referência Elecon ou equivalente técnico.

5.11.6.5 Luminárias

5.11.6.5.1 Luminárias de Sobrepor

Luminárias Sobrepor, hermética IP65, pendente ou para sobrepor, para 1 lâmpadas fluorescente tubulares T5 de 49W, com corpo em ABS de alta resistência mecânica, na cor cinza, com prensa cabo PG 13.5 e acessórios para fixação, refletor em chapa de aço tratada e fosfatizada, pintura eletrostática na cor branca, difusor em policarbonato transparente texturizado translúcido de alta transmitância luminosa, vedação de gel de silicone com 8 fechos altamente resistentes em aço inoxidável,porta-lâmpada G5 em policarbonato, com rotor de segurança, sistema anti-vibratório e proteção contra altas temperaturas, fornecida com rabicho e reator (1x49 W - 220 V).

Referência: LFT-730228 da Sylvania ou Equivalente.

5.11.6.5.2 Luminárias Autônomas

Luminárias Autônoma, tipo Bloco autônomo, para duas lâmpadas PL 9W, automonia de 1 hora, base branca em ABS, refletor em poliestireno branco ou metalizado,grau de proteção IP-52 ou superior, bivolt, 200/127 V - 60 Hz.

Referência: Fluxeon da Aureon ou Equivalente., base branca em ABS, refletor em poliestireno

5.11.6.6 Luminária do Tipo Lanterna

- ✓ Luminária do tipo lanterna, para duas lâmpadas 2x21W, automonia de 1 hora, incluindo carregador IP-55 ou superior, bivolt, 200/127 V - 60 Hz.

5.11.7 Cabo Isolado de baixa emissão de fumaça - 450/750V – iluminação e tomadas

Cabo de cobre unipolar, tensão de isolamento 450/750V, em conformidade com a normas NBR 13248 E NBR 13570/1996 (Ref.: Prysmian, Nexans ou equivalente).

No preço unitário estão incluídos o fornecimento de todos os materiais e demais serviços necessários à execução do lançamento do condutor e das ligações/emendas.

Características construtivas

- Condutor: formado por fios de cobre eletrolítico nu, com pureza mínima de 99,9%, têmpera mole, 98% de condutibilidade, sem fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e livre de resíduos de óxido de materiais estranhos, de seção circular e encordoamento classe 5.
- Isolação: formada por composto termofixo em dula camada de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo)
- Cobertura: formada por composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo resistente a chama.
- Classe térmica: 70°C (temperatura em serviço contínuo);
- Tensão de isolamento 450/750V (Vo/V).

5.11.7.1 Cabo Isolado de Energia 450/750V 1c/#2,5mm2

5.11.7.2 Cabo Isolado de Energia 450/750V 1c/#4mm2

5.11.8 Aterramento SPDA da SE

5.11.8.1 Aterramento

5.11.8.1.1 Cabo de cobre nú de 35mm2

Cabo de cobre nú eletrolítico, formado por 7 fios #35mm^2 , 3mm, de acordo com NBR-6524.

Referencia: MON-203 da MONTAL ou equivalente técnico

5.11.8.1.2 Cabo de cobre nú de 50mm2

Cabo de cobre nú eletrolítico, formado por 7 fios #50mm^2 , 3mm, de acordo com NBR-6524.

Referencia: MON-204 da MONTAL ou equivalente técnico

5.11.8.1.3 Barra chata de cobre nú de 3/4"x3/16”

Barra chata de cobre nú eletrolítico 3/4"x3/16” (20x5mm^2), de acordo com NBR-6524.

Referencia: MON-220 da MONTAL ou equivalente técnico

5.11.8.1.4 Haste de Copperweld

As hastes de Copperweld serão em aço cobreadas a cobre (254 micons) de bitola 3/4”x3,00m.

Referencia: MON-704 da MONTAL ou equivalente técnico

5.11.8.2 SPDA

5.11.8.2.1 Terminal de Compressão

Terminal de compressão em aço estanhado 1 furo e 1 compressão para cabos de $50mm^2$.

Referencia: MONTAL ou equivalente técnico

5.11.8.2.2 Barra chata galvanizada a fogo

Barra chata em açogalvanizada a fogo 7/8”x1/8”x3m – C $50mm^2$ com furos de 7mm.

Referencia: MONTAL ou equivalente técnico

5.12 PAINEIS DE COMANDO E PROTEÇÃO

5.12.1 Quadro de Distribuição em Baixa Tensão – QE-SA-SE 380/220V

Quadro de Distribuição em Baixa Tensão – QE-SA-SE 380/220V, trifásico, 60Hz, instalação interna, de acordo com as especificações do itens, 5.4, 5.12.4 e conforme indicado no diagrama unifilar. Referência: Schneider ou equivalente técnico.

5.12.2 Quadro de Distribuição em Baixa Tensão – QE1 380/220V

Quadro de Distribuição em Baixa Tensão – QE-1 380/220V, trifásico, 60Hz, instalação interna, de acordo com as especificações do itens, 5.4, 5.12.4 e conforme indicado no diagrama unifilar. Referência: Schneider ou equivalente técnico.

5.13 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO - CABEAMENTO

Deverá ser previsto a retirada do cabeamento existente, este material deverá ser devidamente armazenado em caixas adequadas a serem fornecidas pela CONTRATADA e entregues a INFRAERO. Eventuais danos causados aos materiais na retirada deverão ser ressarcidos à INFRAERO pela CONTRATADA.

A rede de dutos existente deverá ser removida por meio de escavação, evitando-se assim possíveis interferências futuras.

Deverá ser fornecido e instalado o novo cabeamento para o sistema de iluminação do Pátio, conforme projeto, com as seguintes características:

Obs.: Para a sua instalação é aconselhável o emprego de lubrificante (gel, talco etc.). Deverão ser instalados por tração manual, observando-se o limite máximo de 85% (oitenta e cinco por cento) da máxima tensão indicada pelo

fabricante. Não serão utilizadas emendas de cabos dentro dos condutos subterrâneos. Em caso de curvas de cabos, o raio mínimo será 20 (vinte) vezes o diâmetro externo dos cabos, salvo indicação contrária do fabricante.

Cabo de cobre de baixa tensão

- ✓ Cabo de cobre flexível, unipolar, antichama, tensão de isolamento 0,6/1KV, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento m composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR, nas cores preta azul-claro e verde, capa externa em termoplástico com base poliolefínica não halogenada na cor preta, temperatura 90°C, fabricado conforme Norma NBR 13248 e NBR 13570/1996, a serem instaladas na rede externa de alimentação das torres de iluminação dos Pátios.

Conetores e terminais para cabo

- ✓ Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 mm² e 630 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm². Para bitolas entre 240 e 630mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.
- ✓ Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 mm² e 630 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita

verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, antichama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510. Para cabos com isolação 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130ºC, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolação, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.

- ✓ Todas as emendas, quando necessárias, deverão ser executadas no interior de caixas de passagem para linhas elétricas situadas no interior de condutos fechados.

Indicadores e acessórios para cabo

- ✓ Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20 ºC a +70º C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm². Conforme nota 9 do projeto executivo.
- ✓ Para condutores com bitola de 6 mm² ou superior, a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho de -20ºC a +70ºC, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

- ✓ As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto extinguível, com temperatura de trabalho de - 40ºC a + 85ºC, com dimensões mínimas de 4,9mm (espessura) e 1,3mm (largura) e tensão mínima de 22,7Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.
- ✓ Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto extinguível, temperatura de trabalho - 40º C a + 85 º C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.
- ✓ Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

5.13.1 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #35mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.13 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #35mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #35mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.13.2 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #70mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.13 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #70mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #70mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.13.3 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #120mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.13 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #120mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #120mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.13.4 Cabo Eléctrico de Força de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #240mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.13 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #240mm².

Referência: Cabo AFUMEX 0,6/1kV 1/c #240mm² da PRYSMIAN ou equivalente técnico.

5.13.5 Fita isolante

- ✓ Fita isolante plástica:

a) Norma: ABNT NBR 5037.
b) A isolação de fios e cabos elétricos de baixa tensão, proteção de emendas e terminações de cabos de potência, deverá ser feita com fitas a base de PVC e adesivo a base de resina de borracha específica para tal uso.
c) Esta deverá ser auto extinguível a chama, de espessura mínima de 0,18 mm e na cor preta.

✓ Fita isolante auto fusão:

a) Norma: ABNT NBR 10669.
b) Espessura mínima: 0,76 mm.
c) Cor: preta.
d) Deverá ser utilizada em todos os locais que terão contato com umidade e para recompor a camada isolante de cabos elétricos e terminações de alta tensão.

5.14 UNIDADES DE CONVERSÃO ESTÁTICA DE 400Hz (GPU

5.14.1 Remoção e reinstalação, testes e comissionamento das unidades de conversão estática de 400Hz (GPU) existentes

Remoção e reinstalação, testes e comissionamento das unidades de 400Hz (GPU), existentes nas posições remotas do TPS1, incluindo todos os acessórios de fixação e montagem para o correto funcionamento e cabo de ligação á aeronave e instalações complementares existentes, incluindo a adequação do cabeamento das botoeiras de corte de combustível existentes.

5.14.2 Remoção dos cabos alimentadores das unidades de conversão estática de 400Hz (GPU) existentes

Remoção dos cabos de alimentação das unidades de 400Hz (GPU), existentes nas posições remotas do TPS1.

5.15 DEFENSAS METÁLICAS

Fornecimento e instalação de defensas metálicas para as posições remotas e postes de iluminação, utilizando lâminas metálica zincada por imersão a quente, da ABNT, de Dupla Onda, respeitando as seguintes normas de fabrico:

- NBR 6970: Defensas metálicas de perfil zincado por imesão a quente, da ABNT;
- NBR 6971: Defensas (Procedimento) da ABNT;
- AASHTO M180;

As defensas deverão respeitar os pormenores de montagem e instalação de acordo com os detalhes apresentados nas pranchas CF.04.401.23/12879 e CF.04.401.23/11731.

Marca de Referência: ARMCO STACO ou equivalente técnico

5.15.1 Defensa Metálica do tipo 1

Fornecimento e instalação de Defensa metálica, com as características definidas em 5.15, e de acordo com Detalhe tipo 1 da prancha CF.04.401.23/12879.

5.15.2 Defensa Metálica do tipo 2

Fornecimento e instalação de Defensa metálica, com as características definidas em 5.15, e de acordo com Detalhe tipo 2 da prancha CF.04.401.23/12879.

5.15.3 Defensa Metálica do tipo 3

Fornecimento e instalação de Defensa metálica, com as características definidas em 5.15, e de acordo com Detalhe tipo 3 da prancha CF.04.401.23/12879.

5.15.4 Defensa Metálica para Poste de Iluminação

Fornecimento e instalação de Defensa metálica, com as características definidas em 5.15, e de acordo com Detalhe da prancha CF.04.401.23/11731.

6 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE UTILIDADES DE ENERGIA - COMANDO E CONTROLE

O controle dos diversos materiais e equipamentos do módulo de gerenciamento de energia e de utilidades será efetuado por Unidades de Controle (UC) estrategicamente distribuídas, a partir das quais será efetuado o interface com o equipamento de campo (motores, sensores, atuadores, boninas, relés, etc.)

Este sistema comunicará de forma ativa com os módulos de gerenciamento de forma a executar as manobras dos equipamentos necessárias à exploração de todas as Instalações Técnicas de si dependente.

As UC apresentarão uma estrutura modular composta por fonte de alimentação, bastidores ou chassis e respectivos módulos, devendo possuir características físicas que as tornem adequadas para operar em ambientes industriais.

Estas unidades serão equipamentos eletrônicos baseados em microprocessadores e não dependerão de quaisquer elemento constituinte que no seu funcionamento intrínseco recorra a elementos móveis, tais como discos rígidos.

Deverão ainda apresentar elevada robustez e confiabilidade bem como uma fácil ou direta integração.

Os Processadores das Unidades de Controle não deverão estar limitadas em número nem em localização e permitir a sua Remoção e Inserção em carga, o mesmo será válido para módulos de comunicação, E/S digitais ou analógicas e módulos de comunicação ou interface.

Possuirão ainda um tipo e capacidade de memória adequada às funções que irão desempenhar ao qual aliarão uma elevada rapidez de processamento. À data da recepção provisória estas unidades deverão apresentar 50% de memória disponível para futuras ampliações do(s) sistemas(s) a que estão afetas.

Ao nível do processamento as Unidades de Controle deverão oferecer as mais avançadas funcionalidades tais como a programação on-line o multiprocessamento e evoluídas funcionalidades de gestão de memória, de forma a poderem gerir da forma mais adequada os recursos do ou dos processadores.

Deverão ter a possibilidade de serem integrados em várias rede de campo possuindo para tal uma completa gama de módulos de interface.

Todos os módulos que eventualmente componham a UC apresentarão indicadores de estado e modo de funcionamento reportando o sistema no seu todo qualquer anomalia que se verifique ao nível dos seus componentes.

De forma a apresentarem uma elevada versatilidade de programação as UC deverão permitir a execução desta, simultaneamente em várias linguagens, tais como, Linguagem de Contactos/Blocos de Funções/Texto Estruturado/SFC (GrafSet), etc.

Os equipamentos de gerenciamento e monitorização terão de ser compatíveis com o sistema instalado atualmente (SIMATIC S7 da SIEMENS).

6.1 EQUIPAMENTOS ATIVOS

6.1.1 SWITCH

Fornecimento e instalação de switch de borda Fast Ethernet, empilhável, PoE, gerenciável, com as seguintes características:

- Portas: (24) 10/100/1000 AT-POE RJ45 ports, (2) combo SFP ports, (2)10G ports, (2) dedicated stacking ports and external RPS connector;
- Desempenho: Capacidade de processamento wire-speed de 9.5 Mpps e capacidade de comutação de 12.8 Gbps (9.5 Mpps);
- PoE: 802.3af.
- Switching camada 3: “full-rate nonblocking” em todas as portas, “full-/half-duplex” com auto-negociação, controle de fluxo, suporte a IEEE 802.1Q VLAN, priorização de tráfego IEEE 802.1p, “snooping” IGMP;
- Segurança: Login na rede baseado no IEEE 802.1X ou endereço MAC e ACLs avançadas;
- Gerenciamento do “switch“: Configuração via web, software do fabricante, outras ferramentas de gerenciamento baseado em SNMP; CLI usando a porta de console;
- Altura: 4,4 cm (1 RU);
- Imunidade: EN 55024; FCC Part 15 (Class A);
- Certificações de Segurança: UL 60950-1, IEC 60950-1, EN 60950-1, CAN/CSA-C22.1 Nº 60950;
- Fornecido com cabo de alimentação; chassi, fonte de alimentação redundante embutida (100-240Vca), cabo para console; kit para montagem em rack padrão 19”; e CD/DVDs com sofwares de instalação e gerenciamento.

Referência: **Enterasys B5: 24x(10/100/1000 POE) e 2x10Gb SM**

Composição: B5K125-24P2 (1un)+ STK-CAB-SHORT(1un)+ STK-RPS-500PS(1un)+10GB-LR-SFPP(2un)

6.1.2 Transciever Profibus – Fibra Ótica Monomodo

- A comunicação bidirecional via única fibra (WDM),
- Cooperação com as redes de modo único,
- A velocidade de transmissão de até 122 Mbps,
- O intervalo de transmissão de até 20 km,
- Conetor óptico: ST, SC ou FC.

Transceiver ótico compatíveis com Siemens Profibus RS-485, coopera com uma ou duas fibras de modo único e transmite dados a velocidades de até 12 Mbps. Isto é possível através do uso de multiplexação por divisão de comprimento de onda (WDM), tecnologia que multiplexes dois sinais ópticos transportadora em uma única fibra óptica utilizando diferentes comprimentos de onda, o que reduz custos de instalação. A faixa máxima de transmissão é de 20 km por fibra monomodo.

Conetor de fibra ST, SC ou FC.

Temperatura de funcionamento entre -40ºC e 70ºC.

MTBF >100.000 horas

O sinal óptico é transmitido na janela de transmissão III (1550 nm) e recebeu na janela de transmissão II - 1310 nm. O módulo complementar SFP-203/3G é o transceptor SFP-205/5G L1416 que transmite os dados na janela de transmissão II e recebe-los no III.

Alimentação 220Vac/60Hz.

Referência: Profibus to Fiber Optic Converter(OLM) da Buenoptic ou equivalente técnico

6.2 MÓDULOS DE ENTRADAS/SAÍDAS (E/S)

As E/S poderão apresentar-se sob diversos formatos e características em função do ambiente do local a que se destinam, bem como da modularidade e performance requeridas para o seu desempenho.

As Unidades/Blocos de Entradas/Saídas Remotas serão normalmente compostas pelo módulo adaptador à rede de campo, pelos módulos de E/S a este subordinados, e eventualmente por um Bus/Barramento, devendo apresentar as seguintes características mínimas:

- Indicador de estado e modo de funcionamento do Módulo Adaptador;
- Indicador de falha de módulo de E/S;
- Indicadores de presença de tensão de cada E/S digital;
- Indicadores de estado do módulo analógico de E/S;
- Isolamento galvânico entre a tensão de comando e o barramento interno do bloco de E/S ou chassis;
- Tensão de isolamento igual ou superior a 750Vdc durante 1seg;
- Gama de temperatura de funcionamento entre 0°C e 55°C;
- Possuir intertravamento mecânico ou eletrônico;
- Os Blocos de E/S remotos devem permitir a sua instalação vertical ou horizontal;
- A família de E/S a adotar terá de possuir adaptadores para as redes de campo existentes do tipo ProfiBus DP;
- Uma falha de alimentação da unidade Adaptadora de E/S não pode em caso algum interromper a rede de campo nesse ponto;

Os módulos de E/S deverão permitir a sua inserção e remoção em carga no bloco de E/S sem que daí se verifique qualquer perturbação para os outros módulos residentes no mesmo, nem para o adaptador do bloco à rede de campo.

Funcionalidade de Last State (apenas para Saídas digitais), permite manter ou selecionar o estado do comando em caso de falha da rede de campo ou das unidades de controle.

Isolamento galvânico entre canais para os módulos de E/S analógicos.

As E/S analógicas deverão possuir:

- Resolução igual ou superior a 11 Bits;
- Indicadores de estado de cada módulo E/S;
- Isolamento galvânico entre a tensão de comando e o barramento interno;

- Instalação vertical ou horizontal;
- Possuir interfaces para as redes de campo abertas mais comuns no mercado;

As unidades Remotas de E/S deverão ter a capacidade de albergar módulos mais sofisticados, tais como Entradas PT100 ou Termopar, ou módulos especiais de interface ou processamento. Estes módulos especiais estarão sujeitos às mesmas regras acima enunciadas.

A família de E/S a fornecer e instalar possuirá uma ampla gama de módulos de E/S digitais ou analógicas. Tendo em conta as necessidades do STMB, terão que existir nessa gama módulos de entrada e saída para 24 Vcc, 48 Vcc, 110 Vcc, 220 Vca, com modularidade maior ou igual a 16.

. Características dos Módulos de Comunicação

Os módulos de comunicação com a rede de campo ou de informação apresentarão as mesmas características de robustez e confiabilidade do restante equipamento de controle.

Possuirão indicadores de estado e modo de funcionamento, permitindo ainda a sua remoção e inserção em carga e se possível oferecerão capacidade nativa de Gateway.

. Controladores Lógicos Programáveis e DDC's

Os PLC – Controladores Lógicos Programáveis têm aplicação nas configurações de energia, assim como na central térmica, sendo a adequada a dar resposta ao número de imput's e/ou outputs que figuram na Lista de Pontos.

Este equipamento é complementado pelo módulo E/S (entradas/saídas).

Os DDC – Digital Direct Control, têm aplicação na edificação e/ou áreas técnicas interligando-se um sistema central via redes locais e/ou redes afetas ao SIGUE.

Seguidamente apresenta-se a especificação técnica dos equipamentos.

Os PLC deverão estar em conformidade com os equipamentos a controlar e arquitetura de rede requerida.

As características técnicas mínimas exigidas para os Controladores Lógicos Programáveis – PLC, são as que se apresentam:

- Tensão de Alimentação: 24 Va.c. ±20%, 60 Hz ou 19 – 40 Vd.c;
- Temperatura Ambiente:
  - Interior: de 0ºC a +50ºC
  - Exterior: de -25ºC a +70ºC
- Umidade Ambiente: max. 90% Hr (sem condensação);
- Relógio em tempo real (com bateria para 72h);
- Memória de programas não volátil do tipo EEPROM;
- Capacidade para funcionamento em "stand-alone" ou em rede;
- Interface para ligação direta de computador portátil para operação / programação;
- Interface para ligação direta de consola portátil para operação / configuração;
- Entradas digitais (X) para contactos livres de potencial;
- Tensão em contacto aberto: 33 Vd.c.;
- Corrente em contacto fechado: 4 mA;
- Duração mínima do impulso para contagem: 20 ms;
- Entradas universais (U) configuradas por software como entradas digitais.
  - Tensão em contacto aberto: 26 Vd.c.
  - Corrente em contacto fechado: 4 mA
  - Duração mínima do impulso para contagem: 20 ms
- Como entradas analógicas para sensores passivos (termistor);
  - Sensores tipo NTC 1800 (1800 Ω a 25ºC)
  - Gama de medição: de -50ºC a +150ºC
- Como entradas analógicas para sensores ativos
  - Tensão de entrada: 0..10 Vd.c.
  - Impedância de entrada 100 k Ω
  - Erro de leitura: inferior a 1%
- Entradas analógicas para sensores passivos – termistor (B)
  - Sensores tipo NTC 1800 (1800 Ω a 25ºC)
  - Gama de medição: de -50ºC a +150ºC

- Saídas digitais (K) por relé
  - Tensão máxima: 220 Va.c.
  - Corrente máxima: 2 A
- Saídas analógicas (Y)
  - Tensão de saída: 0..10Vd.c. / 4-20mA
  - Proteção contra curto-circuitos: max. 2 mA
  - Erro máximo: 1%
- Comunicações
  - Porta Série: 9600 bps, RS232, RJ45
  - Porta Rs-485 Profibus DP
- Certificações
  - Emissões: EN 50081-1
  - Imunidade: EN 50082-1
  - Standard do produto: EN 61326-1
  - Segurança: EN 61010-1 (CE), UL916 e UL 94 V-0
- Endereçamento automático por atuação em botão de pressão ou manualmente por software
- Possibilidade de extrair o controlador da respectiva base, sem necessidade desligar qualquer condutor ou ficha
- Equipamento com dimensões semelhantes à da aparelhagem modular, com instalação das bases em calha DIN

NOTA: Os PLC's associados aos módulos E/S, terão obrigatoriamente que respeitar o número de pontos indicados na Lista de Pontos.

Marca referencia: SIMATIC/SIPLUS Extreme S7 DA SIEMENS ou equivalente técnico compatível com sistema existente.

As características técnicas mais importantes para os controladores inteligentes do tipo DDC – Digital Direct Control, são as que se apresentam:

- Tensão de Alimentação: 24 Va.c. ±20%, 50/60 Hz ou 19 – 40 Vd.c.
- Temperatura Ambiente:
  - Interior: de 0ºC a +50ºC
  - Exterior: de -25ºC a +70ºC

- Umidade Ambiente: max. 90% Hr (sem condensação)
- Relógio em tempo real (com bateria para 72h)
- Memória de programas não volátil do tipo EEPROM
- Capacidade para funcionamento em "stand-alone" ou em rede
- Interface para ligação direta de computador portátil para operação / programação
- Interface para ligação direta de consola portátil para operação / configuração
- Entradas digitais (X) para contactos livres de potencial
  - Tensão em contacto aberto: 33 Vd.c.
  - Corrente em contacto fechado: 4 mA
  - Duração mínima do impulso para contagem: 20 ms

- Entradas universais (U) configuradas por software como entradas digitais.
  - Tensão em contacto aberto: 26 Vd.c.
  - Corrente em contacto fechado: 4 mA
  - Duração mínima do impulso para contagem: 20 ms

- como entradas analógicas para sensores passivos (termistor)
  - Sensores tipo NTC 1800 (1800 Ω a 25ºC)
  - Gama de medição: de -50ºC a +150ºC

- como entradas analógicas para sensores ativos
  - Tensão de entrada: 0..10 Vd.c.
  - Impedância de entrada 100 k Ω
  - Erro de leitura: inferior a 1%

- Entradas analógicas para sensores passivos – termistor (B)
  - Sensores tipo NTC 1800 (1800 Ω a 25ºC)
  - Gama de medição: de -50ºC a +150ºC

- Saídas digitais (K) por relé
  - Tensão máxima: 230 Va.c.
  - Corrente máxima: 2 A

- Saídas analógicas (Y)
  - Tensão de saída: 0..10Vd.c.
  - Proteção contra curto-circuitos: max. 2 mA
  - Erro máximo: 1%

- Comunicações
  - Porta Série: 9600 bps, RS232, RJ45 (só para programação)
  - Porta RS-485 Profibus DP
  - Standards Profibus DP da Siemens

- Certificações
  - Emissões: EN 50081-1
  - Imunidade: EN 50082-1
  - Standard do produto: EN 61326-1
  - Segurança: EN 61010-1 (CE), UL916 e UL 94 V-0

- Endereçamento automático por actuação em botão de pressão ou manualmente por software

- Possibilidade de extrair o controlador da respectiva base, sem necessidade desligar qualquer condutor ou ficha
- Equipamento com dimensões semelhantes à da aparelhagem modular, com instalação das bases em calha DIN

NOTA: As unidades DDC associadas a modelos E/S, deverão respeitar o número de entrada/saídas constantes na lista de pontos em anexo às presentes especificações.

Modelo de Referência: DDC ET 200 – Sistema SIMATIC/SIPLUS Extreme S7 da SIEMENS ou equivalente técnico compatível.

Os módulos de entradas e saídas dos PLC permitem expandir a capacidade destes podendo ser instalados no mesmo bastidor e/ou quadro de Gestão, Comando e Controle ou numa qualquer outra localização, desde que dentro da mesma sub-net (mesmo router).

As características técnicas principais são as indicadas:

- Tensão de Alimentação: 24 Vc.c. ±20%, 50/60 Hz ou 19 – 40 Vd.c.
- Temperatura Ambiente:
    - Interior: de 0ºC a +50ºC
    - Exterior: de -25ºC a +70ºC
- Umidade Ambiente: max. 90% Hr (sem condensação)
- Comunicações
    - Porta RS-485 Profibus DP
- Endereçamento automático por atuação em botão de pressão ou manualmente por software;
- Possibilidade de extrair o módulo da respectiva base, sem necessidade desligar qualquer condutor ou ficha;
- Equipamento com dimensões semelhantes à da aparelhagem modular, com instalação das bases em calha DIN;
- Comunicação com o controlador por intermédio da rede Profibus DP;

A associação dos módulos a um determinado controlador é feito através de software, podendo em qualquer momento ser alterada.

6.2.1 Controladores a Instalar em Bastidores de 19” Conforme Indicado na Lista de Pontos

Controladores, tendo por base unidades de comando e controlo do tipo DDC/PLC´s, em conformidade com a lista de pontos em anexo, a instalar em bastidor de 19", conforme pormenor das peças desenhadas, incluindo todos os acessórios de fixação e montagem para os equipamentos e conforme descrição no item 6.2:

6.2.1.1 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - R.SIGUE.TPS1

6.2.1.2 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - R.SIGUE.TPS1-SE

6.2.1.3 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - R.SIGUE.TECA

6.2.1.4 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - R.SIGUE.TAG

6.2.1.5 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - Q.E.T.

6.2.1.6 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - Q.E.T.i

6.2.1.7 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - Q.E.1

6.2.1.8 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos - Q.E.2

6.2.1.9 Controladores DDC/PLC's conforme lista pontos – A.I.D.P

NOTA: Ver lista de pontos em anexo.

6.3 CABEAMENTO

O cabeamento inerente ao Sistema SIGUE,é basicamente o indicado:

- Rede Gigabit Ethernet – Cabo de fibra óptica 8 Fibras monomodo (OTD);
- Rede principal – Profibus DP 1,5 kbps e rede secundária Profibus DP 1,5 kbps cabo Profibus DP 22AWG;
- Outras ligações ponto a ponto -cabo LiHCH nx0,75mm.

Os cabos com bainha metálica terão esta ligada à terra em ambas as extremidades, através de condutor flexível de secção 2,5mm² na cor verde/amarelo.

Os cabos serão identificados de acordo com o seguinte exemplo tipo:

- ORIGEM + IDENTIFICAÇÃO DESTINO
- ORIGEM/DESTINO: Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT /BGTi 1 a Rack do SIGUE 1 a n

- IDENTIFICAÇÃO: W xxxx, com x= 0 a 9
- DESTINO: Rack do SIGUE, B

Esta identificação é colocada nos cabos, na origem e destino, em todos os pisos nos dutos verticais e nas mudanças de direção ao longo dos caminhos de cabos estabelecidos horizontalmente.

Para a referenciação dos cabos utilizar-se-ão braçadeiras de plástico com comprimento ou similar maior ou igual a 70mm, sendo estas fixas ao cabo por afilaçamento por fitas de plástico, após a colocação da referenciação do cabo, número, letras ou símbolos em material plástico indelével.

6.3.1 LiHCH 7x0,75mm

Este tipo de cabos são utilizados nos sistemas electrónicos de computadores, em medição e tecnologia de controlo, equipamentos específicos, máquinas, e sempre que sejam necessários cabos de pequenas dimensões, sendo adequado para o SIGUE onde se aplica.

Este tipo de cabo é constituído por 7 (sete) condutores finos de cobre nu (0,75 mm), em que o isolamento dos condutores, cableados em camadas, é isento de halogéneo. As cores dos condutores estão de acordo com o código; blindagem em trança de fios de cobre estanhado; cobertura exterior em material isento de halogéneo; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1).

As características principais dos cabos são:

Variação de Tempratura:	estático -30ºC até +80ºC;
Código de identificação dos condutores:	DIN 47100 sem repetição de cores
Resistência do isolamento:	>20MΩ x km;
Capacitância mutua:	A/A aprox. 120nF/km; A/S aprox. 160 nK/km;
Indutância:	0,65mH/km;
Tensão de serviço:	250V;
Tensão de ensaio:	1200V;
Em conformidade com:	norma VDE 0812.

Referência: LiHCH da LappCable ou equivalente técnico.

6.3.2 LiHCH 12x0,75mm

Este tipo de cabos são utilizados nos sistemas electrónicos de computadores, em medição e tecnologia de controlo, equipamentos específicos, máquinas, e sempre que sejam necessários cabos de pequenas dimensões, sendo adequado para o SIGUE onde se aplica.

Este tipo de cabo é constituído por 12 (doze) condutores finos de cobre nu (0,75 mm), em que o isolamento dos condutores, cableados em camadas, é isento de halogéneo. As cores dos condutores estão de acordo com o código; blindagem em trança de fios de cobre estanhado; cobertura exterior em material isento de halogéneo; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1).

As características principais dos cabos são:

Variação de Temprratura:	estático -30ºC até +80ºC;
Código de identificação dos condutores:	DIN 47100 sem repetição de cores
Resistência do isolamento:	>20MΩ x km;
Capacitância mutua:	A/A aprox. 120nF/km; A/S aprox. 160 nK/km;
Indutância:	0,65mH/km;
Tensão de serviço:	250V;
Tensão de ensaio:	1200V;
Em conformidade com:	norma VDE 0812.

Referência: LiHCH da LappCable ou equivalente técnico.

6.3.3 Cabo do tipo Profibus DP 22AWG

O presente cabo será usado na rede Profibus DP do SIGUE, para interligação entre DDC/PLC's.

Características Técnicas

- Tensão de isolamento - 300V a 75ºC;
- Bitola - Cobre nú sólido 22AWG;
- Diâmetro exterior - 8,00mm;
- Blindagem - Beldroil +65% Blindagem em cobre estanhado;
- Blindagem - Beldroil +65% Blindagem em cobre estanhado;
- Impedência nominal - 150Ω;
- Atenuação - 0,214 dB/m a 100MHz;
- Isolação - Poliolefina Celular capa em PVC (Vermelho);

Referência:Profibus DP 22AWG da Belden CDT ou equivalente técnico.

6.3.4 Cabo Fibra Ótica de 2 fibras mononodo 9/125 µm OS1

- a) Fornecimento e instalação de cabos de fibra ótica monomodo 1 pares anti-roedor 9/125um OS1.
- Deverá permitir aplicação em ambiente externo e interno, com construção do tipo “tight”, composto por fibras ópticas multimodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido, reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo;
- O fabricante deste cabo óptico deverá possuir certificação ISO 9001;
- Apresentar Certificação UL;
- Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm de acordo com normas ABNT NBR 13488 e recomendação G.652 da ITU–T;
- Apresentar atenuação máxima de:

  0,39 dB/km em 1310nm;

  0,25 dB/km em 1550nm;
- Deve ser totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;
- Deve possuir resistência à umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção UV);
- Deve possuir raio mínimo de curvatura de 40mm após a instalação e de 100mm durante a instalação;
- Deve possuir resistência à tração durante a instalação de 185Kgf;
- Temperatura de operação de -20 a 65 graus, deverá ser comprovada através de teste ciclo térmico;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, e gravação seqüencial métrica;
- Aplicação em Sistemas de cabeamento intrabuilding e interbuilding, segundo as normas ANSI EIA/TIA 568B e ANSI EIA/TIA 568B.3.

- Os serviços de instalação compreendem: o lançamento do cabo, e a conetorização de ambas as extremidades do cabo nos DIOs adequados a instalação, utilizando necessariamente o processo de fusão térmica;
- Ficará sob responsabilidade da empresa instaladora, a limpeza do local de trabalho, bem como todo e qualquer acabamento necessário;
- A contratada deverá realizar a atualização da documentação em mídia eletrônica, com os dados pertinentes a cada enlace instalado;
- Todos os enlaces devem ser certificados com OTDR e o relatório desta certificação deve constar da documentação da obra;

Referência: FQDLZ2 da PANDUIT ou equivalente

6.3.5 Cabo Fibra Ótica de 8 fibras mononodo 9/125 µm OS1

- a) Fornecimento e instalação de cabos de fibra ótica monomodo 4 pares anti-roedor 9/125um OS1.
- Deverá permitir aplicação em ambiente externo e interno, com construção do tipo “tight”, composto por fibras ópticas multimodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido, reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo;
- O fabricante deste cabo óptico deverá possuir certificação ISO 9001;
- Apresentar Certificação UL;
- Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm de acordo com normas ABNT NBR 13488 e recomendação G.652 da ITU–T;
- Apresentar atenuação máxima de:

  0,39 dB/km em 1310nm;

  0,25 dB/km em 1550nm;
- Deve ser totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;

- Deve possuir resistência à umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção UV);
- Deve possuir raio mínimo de curvatura de 40mm após a instalação e de 100mm durante a instalação;
- Deve possuir resistência à tração durante a instalação de 185Kgf;
- Temperatura de operação de -20 a 65 graus, deverá ser comprovada através de teste ciclo térmico;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, e gravação sequencial métrica;
- Aplicação em Sistemas de cabeamento intrabuilding e interbuilding, segundo as normas ANSI EIA/TIA 568B e ANSI EIA/TIA 568B.3.
- Os serviços de instalação compreendem: o lançamento do cabo, e a conetorização de ambas as extremidades do cabo nos DIOs adequados a instalação, utilizando necessariamente o processo de fusão térmica;
- Ficará sob responsabilidade da empresa instaladora, a limpeza do local de trabalho, bem como todo e qualquer acabamento necessário;
- A contratada deverá realizar a atualização da documentação em mídia eletrônica, com os dados pertinentes a cada enlace instalado;
- Todos os enlaces devem ser certificados com OTDR e o relatório desta certificação deve constar da documentação da obra;

Referência: FQDLZ8 da PANDUIT ou equivalente

6.3.6 Patch Cord de cabo UTP 4 pares Categoria 6A, com conetores RJ45 em ambos os extremos, com 1,5m de comprimento

Deve atender plenamente as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6A;

Características elétricas e desempenho fechadurados em freqüências de até 500 MHz e transmissão a 10GB/s;

Deverão ser montados e fechadurados em fábrica, com garantia de desempenho;

Deverá possuir tamanho de 1,5m de comprimento;

O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, UTP Categoria 6A (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conetorizados à RJ-45 macho Categoria 6A nas duas extremidades, estes conetores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6A e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54μm de níquel e 1,27μm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;

Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

Deve possuir impresso na capa externa, o nome do fabricante, marca do produto, com gravação dia/mês/ano - hora de fabricação para rastreamento de lote.

Referência: Panduit ou equivalente técnico;

6.3.7 Patch Cord de cabo de 2 fibras óticas monomodo 9/125μm OS1, com conetores em ambos os extremos do tipo LC, com 1,5m de comprimento

Os sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagem dos requisitos da norma ANSI EIA/TIA-568B uso interno para cabeamento vertical ou primário, na função de interligação de distribuidores e bloqueios ópticos com os equipamentos de rede.

Características:

- Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas monomodo 9/125μm tipo “tight”;
- Utilizar padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2mm;

- Deve possuir 1,5 metros de comprimento;
- A fibra óptica deste cordão deverá possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em poliamida;
- Sobre o revestimento secundário deverão existir elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama;
- As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conetorizadas e testadas de fábrica e devem possuir certificado dos testes de perda por inserção e perda de retorno emitido pelo fabricante;
- Raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão óptico duplo é de 50mm.
- O fabricante deverá apresentar certificados ISO 9001;
- Possuir impresso na capa externa o nome do fabricante;
- Deverá ser disponibilizado nas opções de terminações com conetores ST / SC / MTRJ e LC;

Referência: Panduit ou equivalente técnico;

6.4 BASTIDORES/QUADROS

6.4.1 Bastidor de 19” - 15U

O bastidor do tipo armário metálico de 19", para montagem mural de 15U, com painéis laterais microperfurados equipados com porta e fechadura e dispondo de todos os acessórios intrínsecos à fixação dos racks a incorporar, estes bastidores serão próprios para instalação em data center.

O bastidor será equipado com um módulo de alimentação de energia, composto por:

- Corte geral de entrada, para a intensidade nominal de 32A, equipado com contacto de defeito;
- interruptores diferenciais para a intensidade nominal de 25 A e corrente de defeito de 300mA
- Disjuntores bifásicos para a intensidade nominal de 6A, curva Z e contacto de defeito, destinado à proteção dos equipamentos ativos;

- Idem para intensidade nominal de 6A, curva D, destinado à proteção do sistema de ventilação incorporado e tomadas;
- Seccionador fusível, equipado com fusíveis de cartucho de 2A;
- Sinalizador de presença de tensão do tipo Led;
- Dois conjuntos de 6 tomadas de energia do tipo Schuko, para montagem no módulo de energia para a intensidade nominal de 16A;
- Bornes seccionáveis para interligação das sinalizações de defeito, com equipamento de gestão.
- Os bastidores são equipados com termóstato para arranque automático do sistema.

O equipamento referido, será obrigatoriamente instalado em platine para instalação em rack 19" com a dimensão de necessária aos equipamentos referidos, no mínimo, 4"U's".

Por forma a mantermos os equipamentos dentro de limites admissíveis de temperatura, os bastidores serão equipados com quatro ventiladores no topo, sendo estes alimentados a partir de uma das tomadas anteriormente referidas, pelo que será considerada toda a cablagem de alimentação, assim como equipamento de comando inerente ao sistema, nomeadamente um contactor e termóstato.

Os bastidores serão dotados de ligador próprio para ligação à terra, ao qual serão interligados os painéis laterais, de tardoz e de topo e demais partes metálicas.

Os bastidores apresentam-se segundo duas configurações distintas, em conformidade com a capacidade em número de "U's" (unidade elementar de dimensionamento adotada) previstos para os materiais e equipamentos a instalar.

No caso vertente a topologia proposta é basicamente a indicada:

. Bastidores do tipo: altura - 15U
largura - 600mm
profundidade - 500mm

Os bastidores terão abertura frontal e lateral.

Cada um dos bastidores encontra-se dividido nas seguintes áreas:

- Zona azul;
- Zona branca;
- Equipamentos activos (switch de gestão da rede e computadores);
- Espaço de reserva.

De forma a possibilitar um encaminhamento organizado dos cabos de "patching", serão intercalados passa-fios entre os vários repartidores, respeitando o indicado nas peças desenhadas.

Todos os painéis modulares acima citados terão identificação de cada "port", por meio de adesivos da cor da zona onde estão inseridos.

Os bastidores serão metálicos, com painéis metálicos microperfurados, sendo pintados na cor ral 7032.

Será fechado com porta frontal em material resistente ao choque, sendo este equipado com fechadura.

Os bastidores afetos aos switchcore possibilitarão a instalação de todos os materiais e equipamentos descritos nas medições, nomeadamente patch panel, repartidores de fibra óptica, switchs, prateleiras, passa-fios e módulo de energia.

O sistema de ventilação fará parte integrante do bastidor, pelo que, virá equipado de fábrica.

Os bastidores serão para fixação mural.

Nesta configuração, a rede de cabos entrará nos bastidores por cima ou por baixo.

A cor dos bastidores será o RAL 70 32 ou outra, caso solicitado.

6.4.2 Pigatails de fibra Ótica

Extensão de fibra OS1 900µm terminada apenas num dos extremos com conectividade SC e para fusão no outro extremo com o cabo de fibra que chega ao organizador de fibra nos bastidores.

- Comprimento:1 m
- Terminação SC;
- Tipo de fibra: 9/125µm OS1
-

Ref.: F9B10-NM1Y, da Panduit ou equivalente

6.5 SOFTWARES OPERACIONAIS E APLICATIVOS

Todo o sistema proposto será uma ampliação do sistema existente, pelo que a compatibilidade entre o novo e o existente deverá ser total.

Está incluído o fornecimento de todas as licenças e equipamentos que se fizerem necessários para o funcionamento integrado do sistema.

6.5.1 Software de rede, gestão de operação e gestão de controladores

Fornecimento, instalação de Software de rede de operação e gestão de controladores de acordo com as indicações nas restante especificação técnica, e listas de pontos, tendo em conta que se trata de uma ampliação do sistema a CONTRTATA, terá a responsabilidade de efetuar a parametrização da rede em função dos novos equipamentos instalados e gestão e operação dos novos controladores e comunicação com os sistemas centrais existentes.

I. Software Sistemas Centrais

O software que integra todos os módulos de gerenciamento integrados no SIGUE terá no mínimo as seguintes características:

- Aquisição de dados e conversão em unidades de engenharia;

- Supervisão dos valores do sistema com relação a níveis livremente programáveis;
- Visualização dos dados dinâmicos em monitor de vídeo gráfico e colorido, com facilidades de definição de formatos semelhantes a fluxogramas e com facilidades de cópia em modo gráfico na impressora;
- Sinalização cronológica de alarmes de eventos na tela do monitor e em impressora, com possibilidade de recuperação das últimas ocorrências;
- Facilidades de definição de relatórios operacionais tipo folha de cálculo, com os dados presentes na memória e em tempo real;
- Facilidades para o operador poder entrar e inibir pontos a serem supervisionados;
- Geração e configuração de novos sinópticos e modificação dos existentes;
- Alterações “on-line” de relatórios;
- Armazenamento histórico de variáveis (digitais e analógicas) e gerarão de curvas de tendência;
- Possibilidade de comunicação com outros computadores e equipamento possuindo unidades digitais microprocessadas, com saídas emuladas em protocolos correntes, para envio e recepção de dados;
- Alteração nos valores de variáveis de controle via rede de comunicações.

6.5.2 Software de configuração, parametrização e tratamento gráfico

O software aplicativo reporta-se nomeadamente à execução das seguintes tarefas:

- Aquisição de dados e conversão em unidades de engenharia;
- Arquivo automático de todos os alarmes em base de dados SQL, com possibilidade imediata de consulta “on-line” em qualquer Estação de Trabalho;

- Arquivo automático das operações de todos e os utilizadores em base de dados SQL, com possibilidade imediata de consulta “on-line” em qualquer Estação de Trabalho;
- Supervisão e operação das variáveis do sistema, com seletividade dos diferentes níveis hierárquicos de utilizador, livremente programáveis;
- Visualização dos dados dinâmicos em monitor de vídeo gráfico e colorido, com facilidades de definição de formatos semelhantes a fluxogramas e com facilidades de cópia em modo gráfico na impressora;
- Sinalização cronológica de alarmes e eventos na tela do monitor de qualquer Estação de Trabalho (em janela dimensionável pelo utilizador) e em impressora, com possibilidade de aceitação e reconhecimento dos alarmes, com seletividade dos diferentes níveis hierárquicos de utilizador, livremente programáveis;
- Facilidade de definição de relatórios operacionais em folha de cálculo standard do mercado, por exemplo (Office 2007 da Microsoft), com os dados em tempo real;
- Facilidades para o operador poder inibir e/ou comandar manualmente os pontos a serem supervisionados (com seletividade dos diferentes níveis hierárquicos de utilizador, livremente programáveis);
- Geração e configuração de novos sinópticos da ampliação da rede e modificação dos existentes;
- Alterações “on-line” de relatórios;
- Armazenamento histórico de variáveis (digitais e analógicas) e geração de curvas de tendência;
- Possibilidade de comunicação com outros computadores e equipamento possuindo unidades digitais microprocessadas, com saídas emuladas em protocolos correntes, para envio e recepção de dados;
- Alterações dos valores de variáveis de controle, horários, etc., residentes nos distintos controladores PLC, via rede de comunicações;
- Desenvolvimento do software dos PLC a partir de qualquer Estação de Trabalho;

- Desenvolvimento dos sinópticos, gráficos e relatórios do sistema a partir de qualquer Estação de Trabalho;
- Os sinópticos a desenvolver têm por base os modulos de gerenciamento, SGU, SGE e SCAR como um todo, de forma integrada, permitindo a visualização e controle de todos os equipamentos e materiais suscetíveis de alterar o seu estado de posição de forma fácil e intuitiva. Os sinóticos a desenvolver terão por base as telas finais do aeroporto por forma a permitir ao gestor dos sistemas visualizar também a sua localização relativa.

Na sala de gerenciamento do SIGUE, toda a informação pode ser visualizada em tempo real.

Esta base de dados ao ser interligada com o sistema de gestão de manutenção permitirá aos utilizadores a obtenção do indicado:

- Totalização do tempo de operação dos diversos equipamentos, máquinas e/ou sistemas;
- Elaboração de relatórios de avarias por equipamento;
- Elaboração de relatórios referentes ao número das horas de funcionamento;
- Relatório com a indicação do tempo de revisão dos equipamentos;
- Visualização de todas as facilidades dos sistemas integrados.

<u>A CONTRTADA, deverá realizar a atualização da configuração, parametrização e tratamento gráfico dos novos pontos do sistema implementados, devendo para tal integrar novas telas gráficas com a localização dos novos pontos de monitoramento aplicados no presente escopo de fornecimento</u>.

O acesso e visualização deverá apresentar o mesmo aspeto gráfico do sistema existente, por forma ao sistema apresentar uma utilização similar à atual, por forma aos operadores não terem diferentes formas de visualização e acesso para o sistema existente e a ampliação agora a realizar.

6.5.3 Software de configuração e parametrização inter-sistemas de gestão técnica e sistemas digitais (ligações RS485 e/ou similares)

Fornecimento, instalação de Software configuração e parametrização inter-sistemas de gestão técnica e sistemas digitais (ligações RS485 e/ou similares) de acordo com as indicações nas restante especificação técnica, e listas de pontos

6.6 ELETRODUTOS E CONEXÕES

- ✓ Eletroduto de aço galvanizado, conforme ABNT NBR 13057/93, fornecido em varas de 3 metros, rosqueável com rosca ABNT NBR 8133, a serem instalados na Subestação
- ✓ Curvas de 90° de ferro galvanizado eletroliticamente, conforme ABNT NBR 13057/93, rosqueável com rosca ABNT NBR 8133.

6.6.1 Eletrodutos 3/4"

Eletroduto rígido de aço galvanizado sem costura, fornecido em barras de 3 m de comprimento, com uma luva em uma das extremidades, Diâmetro 3/4", incluindo curvas e acessórios de interligação, Referência Elecon ou equivalente técnico

7 MANUAIS TÉCNICOS, OPERACIONAIS E DE COMISSIONAMENTO

Toda a documentação técnica, em emissão preliminar ou final, deverá ser enviada em quatro vias, de igual teor e devidamente encadernadas.

A aprovação por parte da INFRAERO da documentação técnica relativa aos equipamentos a serem fornecidos, não isentará o fornecedor da responsabilidade com relação à exatidão do projeto e perfeito funcionamento de todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema.

A Proponente deverá apresentar, juntamente com sua proposta técnica, cronograma detalhado apontando as etapas do fornecimento, incluindo entrega em campo, montagem e instalação e testes de aceitação do sistema.

Deverá ser fornecida toda a documentação técnica, necessária para a operação, manutenção, instalação e testes do sistema, conforme as normas técnicas da INFRAERO.

Toda a documentação deverá ser redigida em português, inclusive as citações, notas e observações contidas nos diagramas e nos esquemas.

Toda a documentação técnica deverá ser produzida em formatos padronizados pela ABNT, com recursos de programação de informática e gravados em midia eletrônica de forma a ser possível sua leitura e modificação através dos programas, padrão da INFRAERO.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise da INFRAERO, os manuais de Instrução para Operação, Manutenção, Administração e Comissionamento dos equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser montados sob a forma de cadernos, com capa dura e divisórias devidamente organizado e serem entregues em quatro vias à INFRAERO quarenta e cinco dias antes da entrega prevista dos itens de Fornecimento. Também devera ser fornecida uma cópia em CD ROM (arquivo eletrônico) de toda a documentação.

Os manuais deverão incluir, no mínimo, desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente) redigidos em português.

Os equipamentos de terceiros, que fazem parte do escopo de fornecimento, devem ser fornecidos com o manual original do fabricante.

À INFRAERO será reservado o direito de, a seu critério e a qualquer tempo, solicitar outros documentos que vierem a se tornar necessários ao perfeito conhecimento dos equipamentos que comporão o sistema.

7.1 MANUAIS TÉCNICOS

Os Manuais Técnicos deverão conter todas as informações necessárias para a execução das atividades de manutenção de todos os equipamentos componentes do sistema, conforme abaixo discriminados:

Documentação de Manutenção dos equipamentos (Manual de Manutenção)

Os Manuais de Manutenção deverão conter, no mínimo:

- Descrição detalhada do funcionamento do sistema;
- Diagrama em blocos indicando todas as interfaces entre os diversos equipamentos;
- Diagrama de interligação;
- Descrição dos procedimentos de montagem e desmontagem de todos os módulos do sistema.

Os Manuais de Manutenções Preventivas, constando de:

- Descrição detalhada dos procedimentos;
- Periodicidade;
- Ferramentas necessárias.

7.2 MANUAIS OPERACIONAIS

Compreenderá a descrição de todas as atividades inerentes à operação do Sistema, envolvendo todos os equipamentos e abordando no mínimo:

- Descrição Geral do Sistema;
- Diagramas Funcionais;
- Procedimentos de operação, inclusive de instalação e restauração dos softwares instalados;
- Descrição do repertório de comandos a disposição do Operador;
- Descrições das funções a disposição do operador;
- Descrição das formas de informação apresentada pelos equipamentos;
- E outras informações necessárias.

7.3 MANUAIS DE COMISSIONAMENTO

Os Manuais de comissionamento deverão ser entregues, antes dos testes de recebimento e aceitação, contendo o seguinte:

Relação dos instrumentos necessários à realização dos testes:

- Testes a serem realizados;
- Procedimentos de teste;
- Resultados esperados;
- Resultados dos testes preliminares efetuados pelo fornecedor contratado;
- Planilha de resultados.

7.4 TREINAMENTO

Está incluído no escopo de fornecimento o treinamento operacional e técnico para os profissionais designados pela INFRAERO para que no mínimo estejam habilitados para:

- Operar plenamente todos os sistemas;
- Compreender perfeitamente a finalidade de cada equipamento do sistema;
- Detectar e localizar, os defeitos em equipamentos e funções;
- Proceder ajustes e calibrações em cada equipamento e sistema;
- Reparar módulos.

O fornecimento do treinamento deverá incluir todo o material didático (manuais, apostilas, certificados e procedimentos de avaliação e demais recursos audiovisuais), para o perfeito entendimento dos cursos ministrados.

A CONTRATADA deverá enviar 45 (quarenta e cinco) dias corridos do comissionamento, um programa detalhado de treinamento do pessoal de operação, manutenção e administração dos sistemas, indicando os pré-requisitos de formação técnica, teórica e prática.

A duração dos cursos deverá ser suficiente para garantir a perfeita compreensão dos treinandos e previamente aprovada pela INFRAERO, devendo estes ser ministrados em sala e em campo, em função das necessidades que venham a ser identificadas pelos treinandos.

Caso os equipamentos e os SOFTWARES de um sistema sejam fornecidos por mais de um subfornecedor, a CONTRATADA deverá providenciar a integração e a continuidade dos cursos, de forma a garantir a compreensão total da operação e manutenção do sistema.

A proponente deverá cotar em sua proposta, o preço unitário de cada módulo dos cursos e indicar também sua duração através de cronogramas.

O custo de todos os custos de formação deverá ser incluído no fornecimento de todos os equipamentos e sistemas.

7.4.1 Treinamento Técnico (Manutenção)

Deverá abranger cursos dos equipamentos e do programa aplicativo integrantes do sistema, fornecido em nível tal, que habilite os alunos a executarem manutenção preventiva e corretiva em nível de campo e de laboratório (troca de componentes nas placas). Deverá ser ministrado nas dependências da INFRAERO, para no mínimo 15 (quinze) funcionários a serem indicados pela Contratante, constando de partes teórica e prática. Toda parte prática deverá ser realizada no campo, após o “START-UP”.

O treinamento deverá ser realizado com a prévia aprovação por parte da INFRAERO e a CONTRATADA deverá fornecer todo o instrumental necessário para a realização do evento.

O treinamento de manutenção deverá compreender no mimo:

- Apresentação do sistema e equipamentos integrantes;
- Orientação para utilização da documentação técnica;
- Teoria de funcionamento em nível de diagrama bloco;
- Principio de funcionamento dos módulos e cartões;
- Utilização dos pontos de teste;
- Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva;
- Pesquisa de pane;
- Técnicas de “Troubleshouting”;
- Procedimentos para inclusão de mais qualquer outro elemento;
- Utilização de instrumentos especiais de medida na detecção de panes;
- Programação e outras características que forem necessárias.

7.4.2 Treinamento Operacional

Este treinamento deverá ser ministrado no mínimo 40 (quarenta) funcionários / operadores a serem indicados pela INFRAERO. A CONTRATADA deverá detalhar em sua proposta a carga horária que será cumprida e apresentar cronograma explicitando as etapas do treinamento para aprovação da INFRAERO.

O treinamento em referencia deverá ser realizado em duas etapas distintas:

- Parte Teórica - utilizando como texto o manual de operação;
- Parte Prática – ministrada no campo após o start-up do sistema.

O treinamento de operação deverá compreender no mínimo:

- Operação do sistema em condições normais;
- Operação do sistema em condições degradadas;
- Interpretação e execução dos comandos dos equipamentos;
- Programação e diagnóstico e;
- Outras instruções, consideradas necessárias.

8 PROJETO “AS BUILT”

A CONTRATADA deverá se responsabilizar pela elaboração do “As Built” de instalação do sistema, fazendo uma reavaliação em conjunto com a fiscalização, com vistas à otimização do mesmo.

Este deverá ser constituído de:

- Memoriais;
- Especificações Técnicas;
- Desenhos.

Todos os documentos, tanto dissertativos como desenhos, deverão obedecer rigorosamente a NORMA DE CODIFICAÇÃO, APRESENTAÇÃO E ARQUIVAMENTO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS DA INFRAERO.

Os documentos: Memoriais e Especificações Técnicas, em versões finais, deverão ser fornecidos separados, devidamente encadernados de forma durável.

8.1 MEMORIAIS

Os memoriais poderão ser descritivos, justificativos ou de cálculo.

O memorial Descritivo será elaborado quando houver necessidade de descrever um fato, ou procedimento, ou até mesmo uma recomendação de parte ou de todo o projeto que deva ser registrado e arquivado para consultas futuras. Uma vez aprovado pela FISCALIZAÇÃO, em sua versão final, passará a integrar os produtos do projeto.

O memorial Justificativo será elaborado toda vez que ocorrer a possibilidade de várias alternativas de solução e for necessário a adoção de uma destas, com base em justificativas técnicas e/ou econômicas. Neste caso, será elaborada uma exposição geral e abrangente do assunto, descrevendo as soluções disponíveis, os princípios, normas e procedimentos em que se baseara e a justificativa da solução adotada. Da mesma forma, uma vez aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a sua versão final, passará a integrar os produtos do projeto.

O memorial de Cálculo será elaborado, toda vez que houver necessidade do registro para consultas futuras dos critérios e premissas utilizadas no cálculo do dimensionamento de quaisquer elementos do projeto. Procedimentos idênticos aos demais memoriais deverá ser efetuado, de modo que o mesmo se torne produto final do projeto.

8.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações Técnicas serão constituídas de quatro partes principais, assim definidas:

- Introdução;
- Descrição e especificações dos Serviços;
- Instruções Operacionais;
- Planilhas de Serviços.

8.2.1 Introdução

A introdução deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- Descrição geral dos objetos do projeto e dos itens componentes, em seqüência lógica de execução;
- Relação de desenhos (listando e identificando ordenadamente, por disciplina, os desenhos constituintes do projeto, com a codificação da CONTRATANTE INFRAERO).

8.2.2 Descrição e Especificações dos Serviços

A descrição e especificações dos serviços serão elaboradas pela CONTRATADA, devendo conter o seguinte:

Descrição detalhada de cada um dos itens de serviço, apresentando a seguinte sistematização:

- A especificação dos materiais (caracterizando, de maneira inequívoca os materiais a serem utilizados e a sua conformidade com a presente especificação);
- EQUIPAMENTOS (indicará os equipamentos a serem utilizados);
- EXECUÇÃO (apresentará os métodos executivos recomendados, descritos em seqüência lógica de execução);
- CONTROLE (determinará os métodos de avaliação da qualidade dos materiais e serviços, técnicas de execução e normas a serem seguidas em conformidade com o projeto).

8.2.3 Planilhas de serviços

A Planilha de serviços quantificará cada item de serviço, decompondo-o, caso necessário, nos diversos constituintes nele inseridos, conforme executado.

8.2.4 Desenhos

Os desenhos originais serão apresentados de acordo com o padrão gráfico exigido nestas instruções e deverão atender as convenções, os critérios usuais e particulares de cada disciplina considerada.

Desenhos elaborados nos formatos A-3 e A-4 da ABNT, quando relativos às Listas de cabos, Listas de equipamentos, tabelas de carga, etc., deverão ser objeto também de encadernação para maior facilidade de manuseio e arquivo.

Todos os desenhos deverão ser executados em AUTOCAD, e além das versões em vegetal e dos desenhos em DWG, os seguintes arquivos eletrônicos também deverão ser entregues à INFRAERO.

- Arquivos PLT’s dos respectivos desenhos DWG’s;
- Arquivos de penas CTB’s dos respectivos desenhos DWG’s;

9 TESTES DE ACEITAÇÃO

9.1 FERRAMENTAS ESPECIAIS PARA MONTAGEM

Deverão ser fornecidas pela CONTRATADA, sem custos para a INFRAERO, todas as ferramentas especiais necessárias para as montagens no campo, objetivando a realização de ensaios, testes e verificações.

Para futuras aplicações, caso seja considerada recomendável a aquisição por parte da INFRAERO, a CONTRATADA deverá relacionar as ferramentas especiais, com seus respectivos preços reservando-se à INFRAERO o direito de adquirir ou não as quantidades e tipos oferecidos.

9.2 DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS PARA ENSAIOS EM CAMPO

Todos os dispositivos e instrumentos para a realização dos ensaios no campo deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, sem ônus para a INFRAERO. Entretanto, se julgar recomendável para futuras aplicações, a CONTRATADA deverá apresentar uma relação de dispositivos e instrumentos necessários à realização dos ensaios no campo, cotando seus preços unitários, reservando-se também à INFRAERO o direito de adquirir ou não as quantidades e tipos oferecidos.

9.3 SUPERVISÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO NO CAMPO

A montagem e a instalação dos itens do fornecimento deverão ser realizadas com as melhores práticas existentes, observando os procedimentos de segurança.

Deverá utilizar pessoal habilitado e treinado, de acordo com as normas em vigor e em obediência às Especificações Técnicas.

Para a execução das complementações e/ou ajustes na infra-estrutura, previamente, a CONTRATADA deverá providenciar a aprovação do projeto e acompanhar a execução desses serviços, os quais deverão estar concluídos antes da instalação e montagem dos sistemas, equipamentos e componentes do seu Fornecimento.

Todas as etapas de instalação do sistema, equipamentos e componentes deverão ser acompanhadas por um profissional da CONTRATADA, devidamente habilitado para exercer a função de Supervisão de Montagem, bem como das atividades de Testes e Comissionamento.

9.4 ENSAIOS, TESTES E VERIFICAÇÃO NO CAMPO (COMISSIONAMENTO)

Em até trinta dias corridos, antes da data prevista para o comissionamento do sistema, a CONTRATADA deverá enviar, para análise e aprovação da INFRAERO, o Manual de Comissionamento, que deve ser elaborado seguindo a Norma de Condicionamento da INFRAERO, contendo o roteiro e o cronograma das atividades do comissionamento, com, no mínimo os seguintes itens:

- Verificação do escopo do fornecimento;
- Verificação da conformidade dos equipamentos, softwares e sistemas instalados com as especificações;
- Comprovação da qualidade dos sistemas e da montagem.

O Comissionamento será constituído da verificação detalhada dos itens abaixo, seguindo o correspondente Manual de Comissionamento aprovado pela INFRAERO:

- Se todo o escopo contratado foi fornecido;
- Se todos os equipamentos, softwares e sistemas instalados possuem as características especificadas no Contrato/Projeto;

- Se todos os serviços foram prestados com a qualidade contratada;
- Se toda documentação “AS BUILT” foi entregue;
- Se o treinamento foi executado;
- O manual de comissionamento deverá no mínimo:
  - Abranger, citar e descrever todos os equipamentos, softwares e serviços do escopo de fornecimento;
  - Descrever todos os testes que serão realizados para demonstrar à fiscalização da INFRAERO o atendimento às especificações contratuais;
  - Informar o resultado esperado de cada teste de cada item;
  - Prever 2 espaços em branco para serem preenchidos durante o comissionamento, o primeiro espaço em branco será destinado a anotação dos resultados obtidos em campo pela comissão de comissionamento e no segundo espaço em branco serão anotados os comentários referentes a comparação entre os resultados esperados e os obtidos.

Os trabalhos de Comissionamento do sistema só serão iniciados após a conclusão satisfatória dos seguintes itens:

- Hardware e Software instalados e funcionando completamente;
- A documentação de “AS BUILT” entregue;
- Treinamentos de operação e manutenção ministrados e aceitos;
- Manual de comissionamento aprovado;
- Todos os ensaios, testes e verificações no campo, integrantes do Comissionamento a serem executados pela Contratada, terão acompanhamento da Fiscalização da INFRAERO. Portanto, a Contratada deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do Fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um funcionamento do sistema.

A Contratada deverá incluir na sua Proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Com relação às instalações, estas deverão estar de acordo com o projeto. Caso existam diferenças / restrições / pendências, os sistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instalações deverão ser prontamente reparados ou substituídos pela Contratada, sem ônus à INFRAERO, incluindo-se os custos de reparo, embalagens, transportes, seguros, serviços, novos ensaios, etc.

O prazo para a reparação e solução das pendências e restrições será determinado pela Comissão do Comissionamento.

Todos os instrumentos de precisão e demais aparelhagens necessários à realização dos ensaios e testes deverão ter as precisões exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais. Com tempo decorrido entre a data da aferição e o teste inferior a 6 meses.

Independentemente dos resultados dos ensaios e testes realizados, a Contratada deverá manter, perfeitamente operacional, o seu Sistema de Qualidade Interno, com pessoal devidamente qualificado para essas funções.

9.5 RECEBIMENTO DOS ITENS DE FORNECIMENTO

Os procedimentos, prazos, verificações, testes e ensaios para o recebimento dos itens do fornecimento pela INFRAERO, incluindo os testes de desempenho e comissionamento previstos nas Especificações Técnicas, farão parte integrante do Contrato, incluindo-se os códigos e normas técnicas citadas na mesma.

No registro formal dos procedimentos de aceitação serão adotados os seguintes documentos:

- CAI – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO INICIAL;
- CAP – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO PROVISÓRIO;
- CAD – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVO.

9.6 CAI – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO INICIAL

O cai será emitido pela INFRAERO após concluídos, com sucesso, os testes de Comissionamento e recebidos os "AS BUILT" atualizados, se for o caso.

9.6.1 Período de Avaliação

Na data de emissão do CAI, será iniciado um período de avaliação de 6 (seis) meses ou 4320 (quatro mil trezentos e vinte) horas de funcionamento, o que expirar por último. Durante este período serão apropriadas:

- As horas de indisponibilidades, imputáveis aos itens do fornecimento;
- As horas de indisponibilidades, imputáveis a causas externas aos itens do fornecimento; e
- As horas de funcionamento dos sistemas, equipamentos, componentes e softwares fornecidos.

9.6.2 Critérios de Avaliação

Durante o período de avaliação, serão considerados os seguintes critérios:

- A indisponibilidade total ou funcionamento degradado do sistema em função dos itens do fornecimento não poderá ultrapassar 50 (cinquenta) horas e o número de intervenções não poderá ultrapassar 5 (cinco).

9.6.3 Avaliações Sucessivas

A ultrapassagem dos limites estabelecidos no item anterior (Critérios de Avaliação) implicará em novo período de contagem e assim sucessivamente, até que os critérios estabelecidos para aceitação sejam plenamente alcançados.

9.6.4 Contabilização do Tempo

Na apropriação das horas em que o sistema, equipamentos, componentes, serviços ou software fornecidos estiverem em condições de defeito, não será considerado o tempo gasto pela CONTRATADA para o deslocamento até o local do item defeituoso, até o limite de 24 (vinte e quatro) horas corridos, a partir da data/horário da informação de ocorrência do defeito, por parte da INFRAERO.

9.7 CAP – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO PROVISÓRIO

O “CAP” será emitido condicionalmente pela INFARERO, após o término do período de avaliação correspondente ao CAI, se durante o referido período, o sistema, equipamentos, componentes, serviço, “softwares” e demais itens do fornecimento da CONTRATADA não demonstrarem desempenho satisfatório, à luz do estabelecido no item critérios de avaliação do CAI.

9.7.1 Período de Avaliação

Na data da emissão do CAP, será iniciado um período de avaliação de 3 (três) meses ou 2160 (dois mil centro e sessenta) horas de funcionamento, o que expirar por último. Durante este período serão apropriadas:

- As horas de indisponibilidades, imputáveis aos itens do fornecimento;
- As horas de indisponibilidades imputáveis a causas externas aos itens do fornecimento; e
- As horas de funcionamento dos sistemas, equipamentos, componentes e softwares fornecidos.

9.7.2 Critérios de Avaliação

Durante o período de avaliação, serão considerados os seguintes critérios:

- A indisponibilidade total ou funcionamento degradado do sistema em função dos itens do fornecimento não poderão ultrapassar 30 (trinta) horas e o número de intervenções não poderá ultrapassar 3 (três).

9.7.3 Avaliações Sucessivas

A ultrapassagem dos limites estabelecidos no item anterior (Critérios de Avaliação) implicará em um novo período de contagem e assim sucessivamente, até que os critérios estabelecidos para aceitação sejam plenamente alcançados.

9.7.4 Contabilização do Tempo

Na apropriação das horas em que o sistema, equipamentos, componentes, serviços ou softwares dos itens do fornecimento estiverem em condições de defeito, não será considerado o tempo gasto pela CONTRATADA para o deslocamento ao local da instalação do item defeituoso, até o limite de 12 (doze) horas corridas, a partir da data/horário da informação de ocorrência do defeito, por parte da INFRAERO.

9.8 CAD – CERTIFICADO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVO

O CAD será emitido pela INFRAERO, após concluído, com sucesso, o período de operação assistida estabelecido.

10 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

10.1 DAS DÚVIDAS

A Contratada deverá examinar cuidadosamente as especificações e os desenhos constantes dos projetos. Todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvidas deverão ser comunicados à Fiscalização para maiores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

10.2 DOS FUNCIONÁRIOS

A Contratada deverá manter na obra operários, artificies e mestres especializados nos serviços a serem executados, bem como pessoal administrativo,

auxiliares, apontadores, almoxarifes, técnicos e engenheiros, em número compatível com a natureza e cronograma dos serviços.

10.3 DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A Contratada deverá providenciar todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, em tipo e quantidade adequados às necessidades, inclusive os de proteção individual (EPI's) e (EPC's), bem como as sinalizações, ou seja, todos os meios necessários ao perfeito desenvolvimento dos trabalhos. Estes equipamentos e ou ferramentas deverão estar em perfeito estado de funcionamento, de modo se evitar acidentes de qualquer natureza.

10.4 IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS, ELETROCALHAS E EQUIPAMENTOS

Todos os cabos deverão ser identificados, através da utilização de identificadores "Duplix" da Pial ou equivalente, colocados a cada 20m, nas caixas de passagens, e em suas terminações.

11 GARANTIAS

Todos os materiais, equipamentos, softwares e serviços terão uma garantia mínima de 24 (vinte e quatro meses), contados a partir da data da emissão do "Certificado de Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para INFRAERO".

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, montagem, softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a INFRAERO.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias.

A aceitação pela INFRAERO de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a INFRAERO poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a INFRAERO.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deve garantir que durante a vida útil do equipamento fornecerá as peças e acessórios para reposição.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.

A qualquer momento, durante o período de garantia, a CONTRATADA deve substituir ou reparar qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falhas oriundas da fabricação falhas na concepção do projeto, inspeção, ensaios, embalagens, transportes, manuseios, montagem, comissionamento ou emprego de materiais inadequados, salvo em causas naturais, vandalismo ou mau uso dos equipamentos, a contratada deverá atender a solicitação da INFRAERO, de forma a

assegurar o restabelecimento do sistema ou equipamento, em um período máximo de 48 horas (quarenta e oito) horas contadas a partir da comunicação da INFRAERO.

A contratada deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamadas em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa.

Os softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na especificação técnica. Nesse sentido, sem ónus para a INFRAERO, a contratada será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da Contratada.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir o fornecimento de sobressalentes por um período não menor que 10 (dez) anos.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofreqüência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados no aeroporto.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

Na proposta técnica, o proponente deverá explicitar como é garantida e como é efetuada a isenção das interferências eletromagnéticas, eletrostáticas e de radiofreqüência.

O proponente deverá deixar explicito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da INFRAERO. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

12 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O PROPONENTE deverá fornecer com sua proposta todos os documentos e informações técnicas solicitados nesta especificação técnica. O fornecimento dos documentos e o preenchimento das informações técnicas serão considerados como fatores relevantes na análise e no julgamento da proposta.

Quaisquer documentos ou informações técnicas, solicitados nesta Especificação, que eventualmente não sejam incluídos na proposta do Fornecedor, deverão ser incluídos em uma “LISTA DE DOCUMENTOS SOLICITADOS E NÃO ENVIADOS” junto com a justificativa para a não inclusão.

Obrigatoriamente, além do já mencionado nesta especificação técnica, a proposta deverá incluir os documentos enumerados a seguir:

1) Declaração formal de aceitação da presente Especificação Técnica, ressalvando apenas os eventuais itens exceções.
2) Lista de exceções à especificação, onde o Proponente deverá indicar todos os pontos que apresentarem discordância desta especificação técnica, identificando os itens e apresentando suas justificativas.
3) No caso da lista não ser incluída, fica subentendido que os requisitos nesta Especificação serão inteiramente cumpridos pelo Fornecedor.

13 INSTALAÇÃO

Deverão ser de inteira responsabilidade e por conta da Contratada os custos de alimentação, transporte, estadia, escritórios com seus móveis e utensílios em geral, equipamentos, ferramentas, instrumentos e quaisquer elementos que sejam necessários para realização de todas as atividades.

13.1 MÉTODOS

O transporte dos equipamentos e materiais dentro das instalações da contratada até o local de montagem/instalação será realizado usando rotas pré-estabelecidas e de acordo com a permissão da fiscalização até o local de montagem. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos serão ressarcidos pela contratada.

13.2 ESFORÇOS

A PROPONENTE deverá manter sempre presente durante todo o período de instalação, engenheiros e técnicos devidamente treinados, para efeito de supervisão, contando com todos os esforços necessários para o cumprimento dos prazos e da alta qualidade dos serviços.

14 ENSAIOS DE FÁBRICA E DE CAMPO

Todos os materiais serão inspecionados pela INFRAERO durante o processo de fabricação e todos os pedidos de compras a subfornecedores deverão exigir esta condição.

Informações suficientes deverão ser dadas nos certificados de ensaios, curvas de desempenho, relatórios e memoriais descritivos para permitir a perfeita identificação de subconjuntos, materiais e peças em questão, assim como para arquivo e acompanhamento da vida útil do equipamento.

Caso a inspeção visual revele a presença de defeitos, a INFRAERO poderá exigir da Contratada a realização de ensaios não destrutivos e inspeção detalhada da peça do equipamento em questão.

O FORNECEDOR deverá comunicar à INFRAERO qualquer discrepância entre as dimensões e tolerâncias especificadas nos desenhos e aquelas que resultaram de reparos em peças defeituosas.

14.1 NA FÁBRICA

Os seguintes testes e inspeções deverão ser realizados:

- Inspeção visual antes da pintura;
- Inspeção da pintura;
- Testes de verificação do funcionamento do conjunto e componentes elétricos e mecânicos.

14.2 NO CAMPO

Testes de funcionamento e aceitação dos equipamentos, performance, nível de ruído, etc, serão efetuados na obra na presença do representante da INFRAERO. O que for rejeitado pela INFRAERO será reparado por conta da Contratada.

15 FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS ESPECIAIS

Deverão ser fornecidos jogos completos de todas as ferramentas e acessórios especiais, necessários para a montagem, manutenção e desmontagem dos equipamentos no campo:

a) Ferramentas de uso específico (não comuns), as quais são desenvolvidas, normalmente, pelo fabricante.
b) Acessórios especiais:
c) Computador portátil (notebook) com todas as interfaces de comunicação necessárias para manutenção/programação dos equipamentos;
d) Software com suas respectivas licenças, senhas e logins, e quaisquer outros programas especiais desenvolvidos para a operação, manutenção e supervisão dos equipamentos. Estes softwares deverão ter seus protocolos abertos, para futura comunicação com o sistema de supervisão local. A CONTRATANTE não aceita a hipótese de protocolo fechado, nem aceita a hipótese de dependência de informações que sejam consideradas como propriedade intelectual da contratada.

16 SOBRESSALENTES

É obrigatório o fornecimento detalhado da listagem de peças sobressalentes, devendo estas serem intercambiáveis o máximo possível e com códigos comerciais quando se tratar de componentes dessa natureza.

O Proponente deverá fornecer uma lista itemizada de preços e quantidades de peças sobressalentes por ele recomendadas como suficientes para, no mínimo 2 (dois) anos de operação.

A lista deverá incluir descrição, identificação clara da peça, número de código e item do desenho de referência e/ou catálogo de cada item sobressalente.

Todas as peças sobressalentes deverão ser de mesmo material, qualidade e intercambiáveis com as partes originais do equipamento.

Existem 03 conjuntos de peças sobressalentes:

1) Peças sobressalentes que a INFRAERO comprará neste escopo de fornecimento, conforme itens correspondentes da planilha de quantitativos;
2) Peças sobressalentes ferramentas instrumentos e acessórios necessários para a manutenção do sistema, as quais a Contratada deverá manter no aeroporto, sem ônus para a INFRAERO, durante o período de garantia e manutenção inicial (caso esteja dentro do escopo). A lista destes itens deverá fazer parte da Proposta Técnico-Comercial, com nomes dos fabricantes e números de referências.
3) Lista de peças para futura manutenção. A Proponente deverá apresentar também, obrigatoriamente, juntamente com a sua Proposta Técnico-Comercial, uma lista de peças sobressalentes, ferramentas e acessórios, com quantidades recomendadas com base no MTBF de cada equipamento e respectivos preços, para o atendimento das necessidades de manutenção por um período de 5 (cinco) anos de funcionamento ininterrupto do sistema após o tempo de garantia.

As peças sobressalentes para os sistemas propostos deverão ser no mínimo, as descritas abaixo:

- 1 câmeras de cada tipo;
- 2 Conversores de Midia Ótica;

Na relação dos sobressalentes deverão constar os preços unitários de cada item, as especificações técnicas, nome do fabricante, sua codificação comercial, a composição dos respectivos preços unitários que formam um conjunto (“TOOL KIT” por exemplo).

A INFRAERO poderá ou não adquirir total ou parcialmente as quantidades recomendadas. Portanto, o preço total destas peças sobressalentes não deverá fazer parte do preço global da sua proposta.

A Contratada também deverá se responsabilizar por manter em estoque; peças, módulos, placas de circuitos impressos e componentes, durante um prazo mínimo de 10 (dez) anos, a contar da data da emissão do Certificado de Aceitação Definitiva (CAD).

17 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES NO CAMPO

A CONTRATADA será responsável pela supervisão da montagem dos equipamentos e sistemas, devendo providenciar todo pessoal técnico necessário, com conhecimento técnico do equipamento em questão, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para operacionalizar os equipamentos.

Para realização: dos trabalhos acima citados, a CONTRATADA seguirá o cronograma de etapeamento definido.

Para o transporte nas dependências do aeroporto a CONTRATADA deverá obedecer às rotas de transporte determinadas pela Fiscalização. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos do Aeroporto serão ressarcidos pela CONTRATADA.

Para a instalação e montagem dos equipamentos deverão ser seguidos os desenhos de instalação de cada equipamento.

18 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

As instruções a seguir, referentes à descrição dos projetos relativos às diversas disciplinas, bem como as informações que cada um deverá indicar, são apresentadas nestas instruções em caráter genérico. A elaboração dos projetos objeto deste programa deverá obedecer ao previsto, considerando o que for aplicável a cada caso.

O conjunto de elementos, objeto dos projetos será constituído de:

- Detalhamento de projetos de sistemas elétricos; diagrama trifilar das instalações;
- Detalhamento de projetos de sistemas eletrônicos;
- Detalhamento de projetos de sistemas mecânicos.

Os projetos deverão ser compostos de todos os documentos necessários (especificações técnicas, planilhas, desenhos, etc) à perfeita execução das obras. Todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvidas deverão ser submetidos pela CONTRATADA à Fiscalização, para melhores esclarecimentos ou orientações.

19 FABRICAÇÃO

Todos os equipamentos e seus respectivos componentes deverão ser fabricados obedecendo às normas nacionais, internacionais e a legislação nacional vigente, já referida.

19.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O fornecimento e a instalação de todos os equipamentos e seus componentes deverão seguir obrigatoriamente o cronograma físico-financeiro e o prazo de execução da obra.

19.2 FORNECIMENTO DE PROJETOS

É obrigatório o fornecimento detalhado do projeto “as built” de todos os equipamentos e sistemas, e devendo estes ser aprovados / homologados por órgão competente

19.3 FORNECIMENTO DE PEÇAS E LISTAGEM DE PEÇAS

É obrigatório o fornecimento detalhado da listagem de peças sobressalentes, devendo estas serem intercambiáveis o máximo possível e com códigos comerciais quando se tratar de componentes dessa natureza.

20 REQUISITOS GERAIS DO FORNECIMENTO

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação, a instalação, a entrega, a desmontagem e a remoção deverão incorporar tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta Especificação Técnica.

20.1 MATÉRIA-PRIMA

Todo e qualquer material empregado deverá ser novo, de melhor qualidade e próprio para o fim a que se destina, além de atender todas as exigências da norma ASTM aplicável, ou de outra norma equivalente aprovada.

20.2 EXECUÇÃO

A construção dos equipamentos deverá permitir o transporte bem sucedido, por via marítima, aérea ou terrestre, de forma que na chegada ao local da instalação os equipamentos possam ser colocados em serviço sem necessidade de inspeção interna.

20.3 INTERCÂMBIO

Todos os equipamentos do mesmo tipo e valores nominais deverão ser física, mecânica e eletricamente intercambiáveis. Sempre que possível, pequenas partes e dispositivos devem ser de projeto idêntico, assim como mutuamente intercambiáveis e substituíveis.

20.4 TROPICALIZAÇÃO

Os equipamentos e materiais fornecidos deverão ser adequados e especialmente tratados e embalados para transporte e armazenamento sob condições tropicais de elevadas temperaturas, umidade, chuvas, mofo e ambiente propício à formação de fungos.

Os materiais e processos de tropicalização deverão ser escolhidos de acordo com as melhores práticas comerciais e industriais, e estarão sujeitos à aprovação da INFRAERO.

21 EMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

O método de embalagem deverá dar proteção contra eventuais danos durante o transporte, contra chuvas pesadas, sol forte, clima úmido e mudanças bruscas de temperatura.

A CONTRATADA será responsável por danos ou perdas que resultem de embalagem imprópria, insuficiente, ou sem os devidos cuidados.

Todas as pequenas peças e ferramentas deverão ser acondicionadas em caixas de madeira, protegidas com papel impermeabilizado ou equivalente e devidamente reforçadas com tiras de aço. Instrumentos, relé e demais componentes, deverão ser protegidos por uma película plástica transparente com bolhas de ar e acondicionados de forma a protegê-los de quebras por choque ou vibração.

Cada caixa deverá conter uma lista de todo o material nela contido.

Todos os componentes a serem embalados deverão ser identificados.

O fornecedor deverá proteger contra perdas, corrosão e outras formas de danos, todas as partes do fornecimento, completo ou incompleto, antes da entrega.

Desenhos indicando o método proposto de embalagem dos componentes de maior importância deverão ser submetidos à INFRAERO.

Desenhos ilustrativos indicando as dimensões e pesos das embalagens dos materiais e equipamentos deverão ser encaminhados à INFRAERO para avaliação de transporte e armazenamento.

A INFRAERO poderá recusar a embalagem que considerar insatisfatória e nesta eventualidade o Fornecedor deverá providenciar, às suas expensas, novo acondicionamento, também sujeito à aprovação da INFRAERO.

A CONTRATADA submeterá à INFRAERO para aprovação, 02 (duas) cópias da lista de embalagens, envolvendo os componentes e materiais de todas as entregas parciais.

Cada folha da lista de embalagens deverá conter as seguintes informações:

a) Número do volume;
b) Descrição e quantidade do conteúdo de cada volume;
c) Peso líquido e bruto de cada volume;
d) Nome e referência do Fabricante;
e) Número da encomenda da INFRAERO;
f) Número da especificação da INFRAERO;
g) Destino;
h) Identificar os volumes que forem de sobressalentes.

Os equipamentos somente poderão ser embarcados mediante autorização por escrito da INFRAERO.

Todas as despesas decorrentes da devolução e reposição do equipamento em desacordo com esta Especificação Técnica serão de responsabilidade da CONTRATADA e, conseqüentemente, poderão ser deduzidas do montante a lhe ser pago.

22 EXECUÇÃO E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

22.1 GERAL

Os documentos técnicos deverão ser executados em conformidade com a ABNT. As dimensões máximas preferíveis deverão ser do formato A1 e/ou A0 e incluir nas suas legendas as seguintes indicações bem legíveis:

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;

- Conjunto ao qual pertence;
- O subconjunto se houver;
- Identificação do setor de desenho;
- Número do desenho e ordem das revisões.

22.2 REMESSA E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS

O fornecedor deverá observar todos os itens solicitados no anexo "Documentação Exigida" desta Especificação Técnica.

Após a compra a CONTRATADA é responsável, a qualquer tempo, pelo envio do solicitado nesta Especificação Técnica.

A CONTRATADA submeterá à aprovação da INFRAERO 04 (quatro) cópias, de cada desenho ou outro documento necessário para a fabricação do produto, 30 (trinta) dias após a assinatura do Contrato. Será devolvida à Contratada uma cópia com uma das seguintes observações:

- Aprovado;
- Aprovado com restrições;
- Não aprovado.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá revisar os desenhos que porventura forem modificados.

As cópias assinadas como "Aprovado" autorizam a CONTRATADA a prosseguir com a fabricação, não sendo necessária reapresentação do documento.

As cópias assinadas como "Aprovado com Restrições" autorizam a CONTRATADA a prosseguir com a fabricação, atendendo integralmente os comentários, devendo enviar para aprovação novamente, cópias revisadas no prazo de 15 (quinze) dias corridos a contar da data de recebimento.

As cópias assinadas como "Não Aprovado" implicam em fabricação não autorizada. A Contratada deverá tomar todas as providências necessárias para reapresentar o desenho em condições de apreciação pela INFRAERO no prazo de 15 (quinze) dias corridos, a contar da data do recebimento. Para efeito de cronograma, os desenhos devolvidos são considerados como não tendo sido apresentados.

Todas as revisões serão indicadas por número, data e assunto, em um bloco de revisões. As modificações feitas deverão ser assinadas e resumidamente descritas no bloco de revisões.

A INFRAERO terá o prazo de 15 (quinze) dias corridos, a contar da data de recebimento, para o exame dos desenhos da CONTRATADA. Todos os documentos inter-relacionados deverão ser remetidos simultaneamente.

Quaisquer serviços efetuados antes da aprovação dos desenhos correrão por conta e risco da Contratada.

A aprovação do documento é genérica e não exime a Contratada de suas responsabilidades em todas as fases de execução do objeto desta Especificação Técnica. O fato de chamar a atenção da CONTRATADA para certos erros não tornará a INFRAERO responsável por outros não mencionados.

Após a aprovação definitiva dos desenhos, a CONTRATADA deverá enviar no prazo de 15 (quinze) dias corridos, 01 (um) jogo completo de cópias reproduzíveis em poliéster, de primeira qualidade e em mídia digital, dos desenhos "Certificado". Os dizeres "Desenho Certificado" deverão ser apostos às cópias por carimbo de letras grandes e perfeitamente legíveis.

22.3 CRONOGRAMA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

A CONTRATADA deverá submeter à INFRAERO um cronograma de remessa de documentos técnicos. Todos os desenhos deverão estar incluídos no cronograma.

O cronograma de remessa de documentos deverá ser encaminhado a INFRAERO, para aprovação, no prazo máximo de 20 (vinte) dias contados após a assinatura do contrato.

A CONTRATADA é responsável pela remessa, em tempo, de todos os desenhos aplicáveis, mesmo que partes dos equipamentos sejam para entrega programada.

A CONTRATADA é responsável pela remessa de todos os documentos de todas as fases de execução do objeto desta Especificação Técnica, à fiscalização, para aprovação / homologação.

22.4 CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO

A CONTRATADA deverá submeter à INFRAERO um cronograma de fabricação detalhando as seguintes etapas indicadas:

a) Projeto;
b) Recebimento de matérias-primas e componentes;
c) Etapas de fabricação e montagem;
d) Testes na fábrica durante e após a fabricação;
e) Ensaios finais e colocação em serviço;
f) Embalagem;
g) Translado.

O cronograma de fabricação deverá ser enviado à INFRAERO, para informação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados após a assinatura do contrato.

Componentes de maior importância provenientes de subfornecedores deverão ter também seus cronogramas de fabricação apresentados de acordo com o descrito neste subitem.

22.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DE INSPEÇÃO

A Contratada deverá submeter a INFRAERO um cronograma de atividades de inspeção, onde deverão constar todas as atividades ligadas ao controle de qualidade da Contratada, ensaios durante a fabricação, ensaios de rotina e ensaios de tipo (quando aplicável).

22.6 CRONOGRAMA TÍPICO DE MONTAGEM

A Contratada deverá apresentar um cronograma de montagem incluindo:

a) Atividades envolvidas;

b) Duração normal estimada em dias para cada atividade;

c) Estimativa de homens-hora para cada atividade;

d) Tempo total estimado.

O cronograma típico de montagem deverá ser enviado à INFRAERO, para informação, no prazo de 120 (cento e vinte) dias corridos contados após a assinatura do contrato.

23 ASPETOS TÉCNICO-NORMATIVOS DA INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

23.1 CONDIÇÕES GERAIS PARA INSPEÇÃO

O cumprimento das exigências abaixo é considerado obrigatório a todo e qualquer fabricante que, direta ou indiretamente, participe da fabricação do equipamento e materiais, escopo desta Especificação Técnica.

Os equipamentos e materiais estarão sujeitos à inspeção na fábrica pela INFRAERO ou por firma inspetora por ela credenciada.

Os itens fornecidos por subfornecedores estarão sujeitos à mesma inspeção, na fábrica do subfornecedor.

A INFRAERO terá direito, a seu próprio custo, de inspecionar a qualquer tempo se a fabricação está sendo feita do acordo com as especificações e com o cronograma, de fabricação.

Durante o processo de fabricação do equipamento o representante da INFRAERO deverá, mediante aviso prévio ao Fornecedor, ter acesso a todas as suas dependências ou de seus subfornecedores, onde estiver sendo executado o trabalho ou ensaio do equipamento encomendado.

A CONTRATADA deverá manter os seguintes dados disponíveis para exame, pela INFRAERO ou seu representante:

a) Todos os certificados da matéria-prima utilizada na fabricação do equipamento;

b) Especificação e pedidos de compra de todos os componentes do equipamento objeto do fornecimento;

c) Relatórios de todos os ensaios e inspeções efetuados pelo seu setor do controle de qualidade;

d) Desenhos e dados técnicos necessários à realização das inspeções.

Quaisquer materiais que não satisfaçam aos requisitos estabelecidos nos documentos de compra poderão ser rejeitados e deverão ser substituídos pelo Fornecedor.

A aceitação do equipamento não exime o Fornecedor das responsabilidades e garantias relativas ao fornecimento.

23.2 CONDIÇÕES PARA ENSAIOS TESTEMUNHADOS

As condições relacionadas a seguir se aplicam a todas as inspeções com testemunho de ensaios e deverão ser obrigatoriamente atendidas pelo Fornecedor.

A CONTRATADA deverá providenciar, quando for o caso, o livre acesso aos laboratórios independentes, às dependências e aos laboratórios de seus subfornecedores. Neste caso, o Fornecedor deverá comunicar-se com os laboratórios independentes e com seus subfornecedores, de comum acordo com o inspetor da INFRAERO, a fim de estabelecerem data e horário para inspeção, ensaios, etc.

A CONTRATADA deverá providenciar, com antecedência devida, para que os laboratórios, equipamentos, aparelhos e instrumentos estejam em perfeito estado e em condições normais de funcionamento para realização dos ensaios.

As despesas com a realização dos ensaios, sejam de fabricação ou de aceitação, tanto as diretas quanto as indiretamente relacionadas, correrão integralmente por conta do Fornecedor.

A INFRAERO poderá exigir a apresentação de qualquer outro ensaio do tipo, previsto nas Normas Técnicas, além dos indicados nos documentos da compra.

A CONTRATADA deverá enviar um comunicado A INFRAERO antes do início do quaisquer ensaios a serem testemunhados, solicitando a presença do inspetor para realização dos mesmos. O comunicado deverá conter pelo menos um roteiro dos ensaios a serem realizados, local e período previsto para a sua realização.

23.3 REQUISITOS PARA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios de aceitação mesmo já tendo sido satisfeitas as determinações impostas anteriormente, somente serão iniciados quando a INFRAERO estiver de posse dos documentos relacionados a seguir, que deverão ser obrigatoriamente remetidos pelo fornecedor no prazo de até 60 (sessenta) dias antes da data prevista para realização dos ensaios.

23.4 RELATÓRIOS DE ENSAIOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No prazo de 15 (quinze) dias após a realização dos ensaios, o fornecedor deverá enviar à INFRAERO 05 (cinco) vias dos relatórios de ensaios correspondentes, destacando as conclusões obtidas.

Cada relatório virá acompanhado de todos os gráficos e curvas características dos reajustes dos ensaios, assim como as curvas e gráficos que sejam à correta interpretação dos mesmos.

A análise dos resultados dos ensaios far-se-á, sempre que possível, por comparação. Para isto adotar-se-ão os seguintes padrões básicos:

Primeiro: Os próprios valores garantidos pelo Fornecedor em sua proposta;
Segundo: Os valores e tolerâncias indicados na Especificação Técnica;
Terceiro: As tolerâncias indicadas nas normas técnicas referenciadas na Especificação Técnica.

Caso a INFRAERO considere como não satisfatório quaisquer dos ensaios por não estarem de acordo com a Especificação Técnica, a INFRAERO providenciará a realização dos mesmos em um laboratório especializado de organizações independentes, por conta do Fornecedor. Neste caso, o laboratório especializado fica desde já qualificado como perito, para opinar conclusivamente sobre a qualidade do equipamento.

Para os ensaios de rotina, serão rejeitados os equipamentos que forem reprovados em pelo menos um dos ensaios. Caberá ao fornecedor a responsabilidade de fazer as necessárias aplicações ou a substituição dos componentes defeituosos e aplicação de todos os ensaios nos novos componentes, sem ônus adicionais para a INFRAERO.

24 GARANTIAS

O equipamento a ser fornecido deverá ser coberto por uma garantia de material e de bom funcionamento pelo período de **2 (dois) anos**, a contar da data do termo de recebimento.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação, montagem, desempenho ou falha em operação normal. Quando o equipamento ou parte, não corresponder às exigências especificadas, inclusive por erro ou por omissão por parte da CONTRATADA, o mesmo deverá ser substituído sem ônus adicional para a INFRAERO.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido estes resultados, a CONTRATADA responderá por todas as garantias.

A aceitação pela INFRAERO de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime a CONTRATADA de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

IMPORTANTE: O equipamento deverá ser fornecido livre de interferências eletromagnéticas, ou seja, o equipamento deverá operar sem interferir com os demais equipamentos instalados no Aeroporto, e não sofrer interferência dos mesmos.

25 ESCOPO DO FORNECIMENTO

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos, acessórios e estruturas, instalados e prontos para operação.

Fazem parte do escopo os ensaios na fabricação, a embalagem e transporte até o local de instalação, assim como os testes de aceitação de máquinas e instalações fornecidas.

Cabe ao fornecedor incluir todos os sistemas de intertravamentos e interligações elétricas de força e comando, eletrodutos, fiação e mecanismos de segurança e controle, inclusive interfaces de acabamento com arquitetura e estruturas.

25.1 SERVIÇOS E MATERIAIS INCLUÍDOS NO FORNECIMENTO

Os sistemas deverão ser fornecidos completos, de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica, compreendendo pelo menos, os componentes, acessórios e serviços mencionados a seguir:

a) Todos os acessórios especificados incluindo medidores, sensores, indicadores e placas de identificação.
b) Transporte vertical e horizontal dentro e fora do aeroporto.
c) Embalagens.
d) Transporte do local de fabricação ao local de montagem;
e) Testes de aceitação e ensaios na fábrica.
f) Montagem e instalação (prontos para operação).

g) Ferramentas e dispositivos especiais, necessários para montagem, ensaios e manutenção.

h) Supervisão de montagem, de ensaio de campo e de operação inicial.

i) Documentação completa do projeto incluindo desenhos, memórias de cálculo, catálogos e manuais de instrução de montagem, instalação, operação e manutenção.

l) Relação de peças de reposição com especificação detalhada, inclusive com código comercial quando for o caso.

l) Todos os demais elementos necessários para o fornecimento completo e funcional, em acordo com a presente Especificação e que não estejam explicitamente mencionados como sendo de fornecimento da INFRAERO.

m) O fabricante será inteiramente responsável pelo fornecimento completo, montagem, testes funcionamento dos sistemas e equipamentos e seus respectivos acessórios, mesmo os não explicitamente aqui mencionados (exemplo: cabos de comunicação e eletrodutos), as quais deverão funcionar corretamente e com segurança.

n) Elétrica: do quadro elétrico do equipamento, incluindo: eletrodutos, cabeamento, fiação, conexões e etc.

o) Chumbadores, ganchos e demais elementos de fixação.

p) Serviços de concreto, estruturas e demais serviços de relativos à engenharia civil.

q) Serviços de lançamento de cabos e eletrodutos necessários à ligação dos cabos de controle e comunicação.

ANEXO I – LISTA DE PONTOS

AEROPORTO DE CONFINS - TPS1, TECA e TAG - Lote 01

SISTEMA SIGUE

LISTA DE PONTOS

BASTIDOR	ENTRADA/SAÍDA				
	EA	ED	SA	SD	LAN
R.SIGUE.TPS1	0	88	0	32	4
R.SIGUE.TPS1-SE	7	236	0	85	3
R.SIGUE.TECA	0	43	0	16	2
R.SIGUE.TAG	0	35	0	12	2
TOTAL DE PONTOS DO TPS 1, TECA E TAG	**7**	**402**	**0**	**145**	**11**

AEROPORTO DE CONFINS TPS1, TECA e TAG

SISTEMA SIGUE

LISTA DE PONTOS

RACK	MODULO FUNCIONAL	QUADROS ELÉCTRICOS, SALAS E SISTEMAS TIPO	EQUIPAMENTO TIPO	PONTOS DE CONTROLE/MONITORAMENTO	ENTRADA/SAÍDA					QTD
					EA	ED	SA	SD	LAN	
R.SIGUE.TECA	SE (Existente)	Q.SIGUE.TECA		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.SE		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.BYPASS-UPS-TECA	Posição do interruptor manual por chave - Entrada		1				
				Disparo de protecções (Entrada e Saída)		3				
				Reservas	0	1	0	0		
				SUBTOTAL	0	5	0	0	0	1
			UPS-TECA	Alarme geral		1			1	
				Em sobrecarga		1				
				Baterias descarregadas - pré-alarme		1				
				Estado do By-Pass		1				
				SUBTOTAL	0	4	0	0	1	1
			Q.G.UPS-TECA-IL	Posição do disjuntor de Entrada		1				
				Disparo de protecções		2				
				Comando da Iluminação das Vias		3		3		
				Contagem de energia via porta RS485					1	
				Reservas	0	2	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	8	0	4	1	1
				TOTAL DE PONTOS	0	18	0	4	2	
	TORRE 25/28m	Q.SIGUE.Ti		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.Ti		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.E.T.i (Tipo 2)	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Comando da Iluminação das Torres 25/28m		5		3		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	8	0	4	0	3
				TOTAL DE PONTOS	0	25	0	12	0	
				TOTAL DE PONTOS DO BASTIDOR	0	43	0	16	2	

AEROPORTO DE CONFINS TPS1, TECA e TAG

LOTE 01 - SISTEMA SIGUE

LISTA DE PONTOS

RACK	MODULO FUNCIONAL	QUADROS ELÉCTRICOS, SALAS E SISTEMAS TIPO	EQUIPAMENTO TIPO	PONTOS DE CONTROLE/MONITORAMENTO	ENTRADA/SAÍDA					QTD
					EA	ED	SA	SD	LAN	
R.SIGUE.TPS1	SE (Existente)	Q.SIGUE.TPS1		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.SE		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.BYPASS-UPS-TPS1	Posição do interruptor manual por chave - Entrada		1				
				Disparo de protecções (Entrada e Saída)		3				
				Reservas	0	1	0	0		
				SUBTOTAL	0	5	0	0	0	2
			UPS-TPS1	Alarme geral		1			1	
				Em sobrecarga		1				
				Baterias descarregadas - pré-alarme		1				
				Estado do By-Pass		1				
				SUBTOTAL	0	4	0	0	1	2
			Q.G.UPS-TPS1	Posição do disjuntor de Entrada		1				
				Disparo de protecções		4				
				Comando da Iluminação das Vias		3		3		
				Contagem de energia via porta RS485					1	
				Reservas	0	2	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	10	0	4	1	2
				TOTAL DE PONTOS	0	39	0	8	4	
	TORRE 25/28m	Q.SIGUE.Ti		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.Ti		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.E.T.i (Tipo 2)	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Comando da Iluminação das Torres 25/28m		5		3		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	8	0	4	0	6
				TOTAL DE PONTOS	0	49	0	24	0	

TOTAL DE PONTOS DO BASTIDOR	EA	ED	SA	SD	LAN
TOTAL DE PONTOS DO BASTIDOR	0	88	0	32	4

AEROPORTO DE CONFINS TPS1, TECA e TAG

LOTE 01 - SISTEMA SIGUE

LISTA DE PONTOS

RACK	MODULO FUNCIONAL	QUADROS ELÉCTRICOS, SALAS E SISTEMAS TIPO	EQUIPAMENTO TIPO	PONTOS DE CONTROLE/MONITORAMENTO	ENTRADA/SAÍDA					QTD
					EA	ED	SA	SD	LAN	
R.SIGUE.TPS1-SE	SE	Q.SIGUE.SE		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.SE		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			QMT	Cela de interligação com a rede MT - sinalização de estado		2				
				Disjuntor de proteção de linha - Defeito		2				
				Disjuntor de proteção de linha - Abertura		2				
				Disjuntor de proteção do transformador - Aberto/Fechado		2				
				Disjuntor de proteção do transformador - Abertura por proteção		2				
				Defeito de proteção MT		1				
				Seccionador de terra - Aberto/Fechado		2				
				SUBTOTAL	0	13	0	0	0	1
			TRANSFORMADORES	Imagem Térmica - Alarme		1				
				Imagem Térmica - Disparo		1				
				SUBTOTAL	0	2	0	0	0	2
			Q.BYPASS-UPS-SE	Posição do interruptor manual por chave - Entrada		1				
				Disparo de protecções (Entrada e Saída)		3				
				Reservas	0	1	0	0		
				SUBTOTAL	0	5	0	0	0	1
			UPS-SE	Alarme geral		1				
				Em sobrecarga		1			1	
				Baterias descarregadas - pré-alarme		1				
				Estado do By-Pass		1				
				SUBTOTAL	0	4	0	0	1	1
			Q.G.UPS-SE	Posição do disjuntor de Entrada		1				
				Disparo de protecções		7				
				Comando da Iluminação das Vias		1		1		
				Contagem de energia via porta RS485					1	
				Reservas	0	2	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	11	0	2	1	1
			Q.S.A.-SE	Posição do interruptor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupado		1				
				Reservas	0	2	0	0	0	
				SUBTOTAL	0	4	0	0	0	1
			Q.G.B.T.	Disjuntor de entrada - sinalização aberto		2				
				Disjuntor de entrada - sinalização disparo		2				
				Interruptor geral - sinalização aberto		2				
				Tensão barramento - sinalização falha		2				
				Interbarras - sinalização fechado		1				
				Disjuntor de entrada - comando abrir/fechar				2		
				Interruptor geral - comando abrir				2		
				Interruptor geral - comando fechar				2		
				Interbarras - comando abrir/fechar				1		
				Energia activa entrada - contagem (IMPULSOS)		1				
				Alimentações a Q.Parciais - Sinalização disparo		20				
				Defeito de terra para Q.Parciais		20				
				Valor "U"	1					
				Valor "I"	1					
				Valor "P"	1				1	
				Valor "Q"	1					
				Valor "F"	1					
				Valor "cos ϕ"	1					
				Reservas	1	4	0	1	0	
				SUBTOTAL	7	54	0	8	1	1
				TOTAL DE PONTOS	7	96	0	10	3	
	TORRE 13m	Q.SIGUE.T		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.T		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.E.T. (Tipo 1)	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Comando da Iluminação das Torres 13m		3		3		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	6	0	4	0	12
				TOTAL DE PONTOS	0	73	0	48	0	
	ARMÁRIO IP	Q.SIGUE.ADIP		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.ADIP		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			A.D.I.P.	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Comando da Iluminação das Vias		2		2		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	5	0	3	0	1
				TOTAL DE PONTOS	0	6	0	3	0	
	GPU c/ 1 SAÍDA	Q.SIGUE.GPU1		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.GPU		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.E.1 (Tipo)	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Deslastre de cargas (circuito de tomadas)		1		1		
				Estado dos 400Hz (ON/OFF) - GPU		2				
				Estado dos 60Hz (OK) - GPU		1				
				Estado dos 28V (OK) - GPU		1				
				Erro comum (alarmes) - GPU		1				
				Reset ao Equipamento - GPU				1		
				Comando da Alimentação ao Equipamento - GPU		1		1		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	10	0	4	0	6
				TOTAL DE PONTOS	0	61	0	24	0	
				TOTAL DE PONTOS DO BASTIDOR	7	236	0	85	3	

AEROPORTO DE CONFINS TPS1, TECA e TAG

SISTEMA SIGUE

LISTA DE PONTOS

RACK	MODULO FUNCIONAL	QUADROS ELÉCTRICOS, SALAS E SISTEMAS TIPO	EQUIPAMENTO TIPO	PONTOS DE CONTROLE/MONITORAMENTO	ENTRADA/SAÍDA					QTD
					EA	ED	SA	SD	LAN	
R.SIGUE.TAG	SE (Existente)	Q.SIGUE.TAG		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.SE		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.BYPASS-UPS-TAG	Posição do interruptor manual por chave - Entrada		1				
				Disparo de protecções (Entrada e Saída)		3				
				Reservas	0	1	0	0		
				SUBTOTAL	0	5	0	0	0	1
			UPS-TAG	Alarme geral		1				
				Em sobrecarga		1			1	
				Baterias descarregadas - pré-alarme		1				
				Estado do By-Pass		1				
				SUBTOTAL	0	4	0	0	1	1
			Q.G.UPS-TAG	Posição do disjuntor de Entrada		1				
				Disparo de protecções		2				
				Comando da Iluminação das Vias		3		3		
				Contagem de energia via porta RS485					1	
				Reservas	0	2	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	8	0	4	1	1
				TOTAL DE PONTOS	0	18	0	4	2	
				TOTAL DE PONTOS	0	18	0	4	2	
	TORRE 25/28m	Q.SIGUE.Ti		Defeito no sistema de alimentação do Q.SIGUE.Ti		1				
				SUBTOTAL	0	1	0	0	0	1
			Q.E.T.i (Tipo 2)	Posição do Interrupor de Entrada		1				
				Disparo de protecções - agrupada		1				
				Comando da Iluminação das Torres 25/28m		5		3		
				Reservas	0	1	0	1	0	
				SUBTOTAL	0	8	0	4	0	2
				TOTAL DE PONTOS	0	17	0	8	0	
				TOTAL DE PONTOS DO BASTIDOR	0	35	0	12	2	